











37  
23

**ZEITSCHRIFT**  
FÜR  
WISSENSCHAFTLICHE  
**MIKROSKOPIE**

UND FÜR  
**MIKROSKOPISCHE TECHNIK**  
BEGRÜNDET VON W. J. BEIRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

**Prof. Dr. P. Schiefferdecker** und **R. E. Liesegang**  
in Bonn in Frankfurt a. M.

herausgegeben

von

**Prof. Dr. ERNST KÜSTER**  
in Bonn

***Band 35***  
*(Jahrgang 1918)*

Mit 11 Textabbildungen und 3 Tafeln

LEIPZIG  
Verlag von S. Hirzel  
1918

Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis.

## I. Abhandlungen.

	Seite
Blunck, G., Verwendung des Glycerinersatzmittels „Glyzinal“ in der Mikroskopie . . . . .	249
Brunswig, H., Notiz zur Färbung nach May-Grünwald . . . . .	44
Georgi, J., Aus optischen und mechanischen Werkstätten XI . . . .	175
Gyermek, L., Färben makroskopisch-anatomischer Präparate . . . .	45
Krugenberg, B., u. Tieleman, E. Th., Weitere Mitteilungen über die Färbung WEP (Dioxychrom) und über zwei neue Trioxychrome . . . . .	170
Küster, E., Über Vitalfärbung der Pflanzenzellen I. . . . .	95
Mayer, P., Zur Färbung der Schollen in den Ganglienzellen . . . .	81
—, —, Über die sogenannten Sublimatkristalle in mikroskopischen Präparaten . . . . .	161
Naumann, E., Über die okulare Begrenzung des mikroskopischen Gesichtsfeldes . . . . .	241
—, —, Über das Nachweisen gewisser Gallertstrukturen bei Algen mit gewöhnlichen Farbstiften . . . . .	243
—, —, Über die Einteilung des Gesichtsfeldes beim Zählen mikroskopischer Körper. . . . .	245
—, —, Ein einfaches Zeigerokular . . . . .	248
Schmidt, W. J., Über die Methoden zur mikroskopischen Untersuchung der Farbzellen und Pigmente in der Haut der Wirbeltiere . . . .	1
Triepel, H., Ein neues Modellierverfahren . . . . .	89

16191

## II. Referate.

	Seite
Allwörden, P. v., Verfahren zur Feststellung der Güte der Wolle, namentlich ihrer Tragfähigkeit . . . . .	224
Almquist, E., Wuchsformen, Fruktifikation und Variation der Typhusbakterien . . . . .	207
Almquist, E., u. Koraen, G., Studien über Biologie und Wuchsformen der Diphtheriebakterien . . . . .	208
Alten, H. v., Beitrag zur Entwicklung des Kiemendarms einer Schildkröte ( <i>Chrysemys marginata</i> ) . . . . .	278
Altzinger, J., Über die quergestreifte Darmmuskulatur der Fische .	199
Asai, T., Beiträge zur Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur der Säugetiere . . . . .	274
Asker, E., Über die Klassifizierung der Bleichbarkeit des Sulfitzellstoffs	110
Anerbach, F., ERNST ABBE. Sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeit	50
Bachmann, E., Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? . . . . .	215
Bachmann, W., Über den Feinbau der Gele. 1. Mitteilung . . . . .	109
Baljet, H., Über die Lagerung der wirksamen Glykoside in den Blättern der Digitalisarten . . . . .	214
Bang, J., Mikrochemische Stickstoffbestimmung . . . . .	110
—, —, Die Mikrobestimmung der Blutlipide . . . . .	201
Bartsch, C., Zur Mikroskopie von Pergamentpapier . . . . .	148
—, —, Zur Mikroskopie von Pergamentpapier . . . . .	224
Baumgärtel, O., Chromatische Fixierung . . . . .	131
Baumgärtel, T., Farbstofflösungen in Trockenform nach BEINTKER	67
Beher, S., Über den Astigmatismus des Nicols und seine Beseitigung im Polarisationsmikroskop . . . . .	105
—, —, Über eine auf die Struktur des Echinodermenskelettes gegründete neue Methode zur Herstellung von polarisiertem Lichte	257
—, —, Über die Benutzung des Polarisationsmikroskops zur morphologischen Analyse des Echinodermenskelettes . . . . .	258
Bechhold, H., Probleme der Bakterienadsorption . . . . .	71
Behner, A., Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen . . . . .	254
Berberich, P., Über Justierung schlecht reflektierender Kristalle . .	145
Berblinger, W., Über die Regeneration der Achsenzylinder in resezierten Schußnarben peripherer Nerven . . . . .	203
Berezeller, L., Untersuchungen über die WASSERMANNsche Reaktion	126
Berssonof, N., Über die Bildung der Fruchtkörper des <i>Penicillium glaucum</i> in konzentrierten Zuckerlösungen . . . . .	141
Bierbaum, G., Untersuchungen über den Bau der Gehörorgane von Tiefseefischen . . . . .	281
Bispinghoff, W., Über die Anatomie von <i>Modiolarca trapezina</i> Lamarck nebst Bemerkungen zu ihrer Entwicklungsgeschichte .	256
Boeke, J., Studien zur Nervenregeneration. 1. Die Regeneration der motorischen Nervelemente und die Regeneration der Nerven der Muskelspindeln. [Dritter Beitrag zur Kenntnis der motorischen Nervenendigungen.] . . . . .	119

	Seite
Boit, E., Über Färbung und Gegenfärbung der Tuberkelbazillen . . .	130
Brammertz, W., Über das normale Vorkommen von Glykogen in der Retina . . . . .	280
Brereton, G. E., a. Smitt, K. W., Studies on the smegma bacillus . . .	212
Breslauer, Th., Zur Kenntnis der Epidermoidalgeschwülste von Kalt- blütern. Histologische Veränderungen des Integuments und der Mundschleimbaut beim Stint ( <i>Osmerus eperlanus</i> L.) . . .	273
Bretschneider, F., Über die Gehirne der Küchenschabe und des Mehl- käfers . . . . .	268
Brückner, E., Beitrag zur Kenntnis von <i>Perigonimus Cidaritis</i> Weis- mann und <i>Gemmaria implexa</i> var. <i>neapolitana</i> Hargitt . . .	254
Brussoff, A., Über die sogen. Fragmentation der Actinomyceeten- Hyphen . . . . .	284
Buchner, P., Praktikum der Zellenlehre. Erster Teil: Allgemeine Zellen- und Befruchtungslehre . . . . .	52
Büchmann, E., Über einige neuere Verbindungen des Hexamethylen- tetramins . . . . .	225
Burland, T. H., The pronephros of <i>Scyllium canicula</i> . . . . .	277
Burlet, H. M. de, u. Coster, J. J. J., Zur Bestimmung des Standes der Bogengänge und der Maculae acusticae im Kaninchen- schädel . . . . .	201
Chamot, E. M., u. Cole, H. J., Die Benutzung von Textilfasern in der qualitativen mikrochemischen Analyse. . . . .	225
Denigès, G., Natriumperchlorat als allgemeines Reagens für die Mikro- chemie . . . . .	112
—, —, Mikroreaktionen des Perchlorsäure-Ions . . . . .	112
—, —, Schnelle Nachweisung des Schwefelsäure-Ions in unlöslichen Sulfaten . . . . .	225
Deußen, E., Die GRAMSche Bakterienfärbung, ihr Wesen und ihre Bedeutung . . . . .	124
Doms, H., Über den Einfluß der Temperatur auf Wachstum und Differenzierung der Organe während der Entwicklung von <i>Rana</i> <i>esculenta</i> . . . . .	283
Drummond, J. C., Studien über die Phosphorwolframate gewisser Basen und Aminosäuren . . . . .	192
Eder, Über die Anwendung der Mikrosublimationsmethode in der Toxikologie und Lebensmittelchemie . . . . .	147
Ehrenhaft, F., Zur Physik des millionstel Zentimeters . . . . .	62
Ehringhaus, A., Beiträge zur Kenntnis der Dispersion der Doppel- brechung einiger Kristalle . . . . .	143
Eitel, W., Molekulartheoretische und ultramikroskopische Studien am Zigarettenrauch . . . . .	65
Fähræus, R., Über die Ursachen der verminderten Suspensions- stabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft . . .	113
Fauth, G., Eine Modifikation der Färbung nach GRAM . . . . .	212
Feigl, J., Über das Vorkommen von Phosphaten im menschlichen Blutserum . . . . .	201

	Seite
Fellenberg, Th. v., Zur Mikroskopie des Mehles und der Gebäcke	227
Fernau, W., Die Niere von <i>Anodonta cellensis</i> Schröt. 3. Teil. Die Nierentätigkeit . . . . .	255
Fischer, K., Die Begattung bei <i>Limax maximus</i> . . . . .	256
Fitting, H., Untersuchungen über die Aufnahme von Salzen in die lebende Zelle . . . . .	220
Frankenberg, W., Beitrag zur Kasuistik der Lipome . . . . .	202
Frederikse, A. M., Der Zusammenhang zwischen Mitochondrien und Bindegewebsfibrillen . . . . .	114
Fritsch, C., Untersuchungen über den Bau und die Innervierung des Dentins . . . . .	272
Fuchs, R., Die Keimblätterentwicklung von <i>Cyclops viridis</i> Jurine .	264
Galli-Valerio, B., Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik . . . . .	132
Gäßner, G., Neuere Untersuchungen über Metachromgelbnährböden, gleichzeitig ein Beitrag zur Theorie der GRAM-Färbung . . . . .	127
Genek, M., Über das Vorkommen und die Bedeutung doppelbrechen- der Substanzen im Harn . . . . .	121
Gericke, H., Atmung der Libellenlarven mit besonderer Berücksich- tigung der Zygopteren . . . . .	269
Gins, H. A., Über experimentelle Vaccine und Vaccineimmunität . . .	210
—, —, Über histologische Veränderungen uns bisher unbekannter Zell- einschlüsse in der mit Windpockenpustelinhalt geimpften Kaninchenhornhaut . . . . .	210
Goetsch, W., Über Hautknochenbildung bei Teleostiern und bei <i>Amia</i> <i>calva</i> . . . . .	275
Goette, A., Die Entwicklung der Kopfnerven bei Fischen und Amph- ibien . . . . .	279
Gothan, W., Über die Methoden und neuen Erfolge bei der Unter- suchung kohlig erhaltener Pflanzenreste . . . . .	285
Gray, H. L. B., Ein Prüfungsverfahren für Wolle . . . . .	228
Griebel, C., Kleinere Mitteilungen aus dem Gebiete der Untersuchung der Heil- und Geheimmittel . . . . .	147
Griedel, C., Beiträge zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee- Ersatzstoffe . . . . .	226
—, —, Ein weiterer Beitrag zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee-Ersatzstoffe . . . . .	226
Griedel, C., u. Schäfer, A., Über das Vorkommen von Tyrosin- Sphärokristallen in einem Erbsenmehl . . . . .	227
Guillet, L., Einfluß des Kadmiuns auf die Eigenschaft der Kupfer- Zink-Legierungen . . . . .	111
Gutzeit, E., Die Bakterien im Haushalt der Natur und des Menschen	211
Hackl, O., Mikrochemische Untersuchung von Sericit und Talk . . .	285
Haff, R., Bindegewebs- und Blutbildungsprozesse in der embryonalen Leber des Huhns . . . . .	277
Haller, R., Die Färbung der Baumwollfaser mit basischen Farbstoffen in kolloidchemischer Beleuchtung . . . . .	148

	Seite
Hanikirsch, W., Über die Verwendung von Robiniensamen als Nahrungsmittel . . . . .	225
Harnisch, W., Über den männlichen Begattungsapparat einiger Chrysomeliden. Ein Beitrag zur Phylogenie des Kopulationsapparates der Käfer . . . . .	266
Hartmann, A., Die Entwicklung der Thymus beim Kaninchen . . . . .	277
Hartmann, M., Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formwechsels (Entwicklung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung) der Phytomonadinen (Volvocales). Programm der Untersuchungen und I. Mitteilung über die Kern- und Zellteilung von <i>Chlorogonium elongatum</i> DANGEARD . . . . .	138
Haß, W., Über die Struktur des Chitins bei Arthropoden . . . . .	68
Heidenhain, M., Über progressive Veränderungen der Muskulatur bei <i>Myotonia atrophica</i> . . . . .	194
—, —, Über die Sinnesfelder und die Geschmacksknospen der <i>Papilla foliata</i> des Kaninchens. Beiträge zur Teilkörpertheorie 3 . . . . .	280
Heiner, H., Zur Biologie und Anatomie von <i>Cloëon dipterum</i> L., <i>Baetis binoculatus</i> L. und <i>Habrophlebia fusca</i> Curt. . . . .	267
Hertwig, G. u. P., Kreuzungsversuche an Knochenfischen . . . . .	282
Herwerden, M. A. van, Die normale Struktur der Leberzelle und deren Beziehungen zur Funktion der Zelle . . . . .	118
Herzog, A., Zur Unterscheidung der natürlichen und künstlichen Seide . . . . .	148
Heuser, E., u. Haug, A., Über die Natur der Zellulose im Getreidestroh . . . . .	146
Hirschfeld, H., Farbträger nach v. BLÜCHER, eine praktische Vereinfachung der mikroskopischen Färbetechnik . . . . .	111
Hofer, H., Das Haar der Katze, seine Gruppenstellung und die Entwicklung der Beihaare . . . . .	273
Hoffmann, L., Das Visceralskelett vom <i>Pristiophorus</i> . . . . .	272
Hofmann, F. B., Über das Haften von Stärke an Flüssigkeitsgrenzen. I. Versuche an Stärkekörnern . . . . .	111
Hollaender, P. P., Über den Ursprung der aus dem Mittelhirn im dorsalen Längsbündel absteigenden Nervenfasern bei Saurosidien . . . . .	280
Hornberger, F., Die Copula der <i>Aeschna cyanea</i> L. . . . .	268
Horváth, D., Eine Modifikation der Methode des „dicken Tropfens“ . . . . .	204
Huse, K., Photographie resolving power . . . . .	252
Jaensch, W., Einiges über Projektions-Halbwattlampen . . . . .	66
Jakubski, A. W., Studien über das Gliagewebe der Mollusken. 2. Teil. Cephalopoda . . . . .	257
Janke, A., Österreichische Kriegspreßhefe . . . . .	223
Janson, E., Über die Inhaltskörper der <i>Myriophyllum</i> -Trichome . . . . .	219
Jörschke, H., Die Facettenaugen der Orthopteren und Termiten . . . . .	266
Kahlfeld, F., u. Wahlich, A., Bakteriologische Nährboden-Technik. Leitfaden zur Herstellung bakteriologischer Nährböden. Ratschläge und Winke für alle im Laboratorium vorkommenden wichtigen Hilfsarbeiten . . . . .	126

	Seite
Kaiserling, C., Über die Unterscheidung von Tuberkelbazillen im Lumineszenzmikroskop . . . . .	130
Karsten, G., Über die Tagesperiode der Kern- und Zellteilungen . . . . .	136
Keiser, W., Untersuchungen über die erste Anlage des Herzens, der beiden Längsgefäßstämme und des Blutes bei Embryonen von <i>Petromyzon Planeri</i> . . . . .	276
Kellner, G., Die binären Systeme aus den Bromiden der Alkali- und Erdalkalimetalle . . . . .	144
Kiehn, Chr., Die Nukleolen von <i>Galtonia candicans</i> DECSNE . . . . .	73
Klemm, Ew., Eine einfache Methode zum Haltbarmachen von Glycerin-Gelatine-Präparaten . . . . .	194
Kniesche, G., Über die Farben der Vogelfedern. 1. Die Grünfärbung auf Grundlage der Blaustruktur . . . . .	270
König, E., Die Regeneration des Auges bei <i>Arion empiricorum</i> . . . . .	256
König, W., Über das Mitschwingen kleiner Körper in Schallwellen . . . . .	110
Koeppe, L., Die Mikroskopie des lebenden Augenhintergrundes mit starken Vergrößerungen im fokalen Lichte der GULLSTRAND-schen NERNST-Spaltlampe. 1. Mitteilung. Die Theorie der Apparatur und Anwendungstechnik der Spaltlampenuntersuchung des Augenhintergrundes im fokalen Licht . . . . .	69
Kofler, L., Die Anwendung mikrochemischer Methoden zur Prüfung der Arzneimittel . . . . .	148
—, —, Typha als Stärkepflanze . . . . .	227
Koller, L., Über neuere Verfälschungen und Verschlechterungen von Drogen. IV. <i>Capita Papaveris</i> als Verfälschung von Opium . . . . .	228
Kolmer, W., Ein rätselhafter Organkomplex der Wirbeltiere . . . . .	119
Koraen, G., Studien über Umformung von Mikrokokken in trockenender Kultur . . . . .	208
Krummacker, O., Beobachtungen an Oxyhämoglobinkristallen aus Meerschweinchenblut . . . . .	199
Künneth, F., Die Stigmenversorgung des Insektenthorax . . . . .	266
Küster, E., Über Vakuolenteilung und grobschaumige Protoplasten . . . . .	141
Kuklenski, J., Über das Vorkommen und die Verteilung des Pigmentes in den Organen und Geweben bei japanischen Seidenhühnern . . . . .	271
Kylin, H., Über die Fucosanblasen der Phaeophyceen . . . . .	142
Lamprecht, W., Über die Kultur und Transplantation kleiner Blattstückchen . . . . .	216
Laski, G., Größenbestimmung submikroskopischer Partikel aus optischen und mechanischen Effekten . . . . .	65
Lehmann, O., Die Hauptsätze der Lehre von den flüssigen Kristallen . . . . .	146
Levy, F., Studien zur Zeugungslehre. 3. Mitteilung [usw.] . . . . .	283
—, —, Studien zur Zeugungslehre. 4. Mitteilung [usw.] . . . . .	283
Liebe, W., Das männliche Begattungsorgan der Hausente . . . . .	279
Liesegang, F. P., Handbuch der praktischen Kinematographie . . . . .	108
Lilpop, J., Mikroskopisch-anatomische Untersuchungen der Mineralkohlen . . . . .	139

	Seite
Limberger, A., Über die Reinkultur der Zoochlorella aus Euspongilla lacustris und Castrada viridis VOLZ . . . . .	216
Lindner, P., Die Aleuronschicht des Getreidekorns, eine höchst ergiebige Fett- und Eiweißquelle . . . . .	226
Lindow, M., Differentialrechnung . . . . .	105
Lipp, H., Eine einfache, billige und eindeutige GRAM-Färbemethode	122
Lipska-Mlodowska, St., Zur Kenntnis des Muskelglykogens und seiner Beziehungen zum Fettgehalte der Muskulatur . . . . .	117
Löhner, L., Zur Kenntnis der Blutverdauung bei Wirbellosen . . . . .	262
Loew, O., Ninhydrin als mikrochemisches Reagens auf Aminosäuren	218
Lomen, F., Der Hoden von Culex pipiens L. (Spermatogenese, Hodenwandungen und Degenerationen) . . . . .	267
Malarski, T., Über den Einfluß des Filtrierens auf Hydrosole . . . . .	193
Malowan, S., Versuch zur Herstellung einer GEMSA-Lösung . . . . .	123
Markovits Bela, E., Ein guter Differentialnährboden für Typhus, Paratyphus A und B . . . . .	212
Martynoff, W., Die Nervenendapparate im Pericardium des Menschen und der Säugetiere . . . . .	280
Marx, H., Die Grundlage einer mikroskopischen Lungenprobe . . . . .	118
Matthes, W., Beiträge zur Anatomie von Helix pisana Müll. . . . .	256
Matthias, M., Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Darmkanal und das Herz einiger Arcaceen . . . . .	257
Meier, E. A., Experimentelle Untersuchungen über den Mazerationszerfall der menschlichen und der tierischen Linse . . . . .	203
Merker, E., Studien am Skelett der Echinodermen . . . . .	258
Metze, G., Laboratoriumsbuch für Agrikulturchemiker . . . . .	190
Meves, Fr., Historisch-kritische Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen . . . . .	140
—, —, Zur Kenntnis des Baues pflanzlicher Spermien . . . . .	217
—, —, Die Plastochondrien in dem sich teilenden Ei von Ascaris megalocephala . . . . .	260
Meyer, A., Das Assimilationssekret von Vaucheria terrestris . . . . .	141
Meyer, F., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Blutgefäßsystems bei Tubifex tubifex [Müll.] . . . . .	261
Meyer, N. Th., Zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Autolytus hesperidum . . . . .	259
Michaelis, L., Die Anreicherung von Typhusbazillen durch elektive Adsorption . . . . .	72
Miehe, H., Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben	211
Moeller, W., Die Mikrostruktur einiger abweichender Ledersorten	223
Molisch, H., Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen	134
—, —, Über die Vergilbung der Blätter . . . . .	134
—, —, Über den mikrochemischen Nachweis und die Verbreitung gelöster Oxalate im Pflanzenreiche . . . . .	135
—, —, Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 10. Über Kieselskörper in der Epidermis von Campelia Zanonja RICH. Nr. 11. Kristallisiertes Karotin in der Nebenkrone von Narcissus poeticus .	136

	Seite
Molisch, H., Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 12. Über Riesenkieselkörper im Blatte von <i>Arundo donax</i> . Nr. 13. Über das Verhalten der Zystolithen gegen Silber- und andere Metallsalze	214
Moßler, A., Die Pigmentwanderung im Auge von <i>Palaemon squilla</i>	112
Mühdorf, A., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den phylogenetischen Beziehungen der Gordiuslarve	260
Mühlmann, M., Über die chemischen Bestandteile der NISSL-Körner	276
Müller, E., Das Eisen und seine Verbindungen. Eine Monographie auf physikalisch-chemischer Grundlage. Mit einem Abschnitt über die Legierungen des Eisens von G. GRUBE	74
Müller, H., Eine einfache Markscheidenfärbung im Paraffin- und Gefrierschnitt nebst Bemerkungen über histologische Darstellung der Muskulatur	196
Müller, S. W., Some structures in steel fusion weeds	75
Naumann, E., Einige Gesichtspunkte zur Technik und Verwertung der Schattenbilder	137
—, —, Mikrotekniska Notiser. VII. Fenol som klarmedel. — Några kompletterande synpunkter	137
—, —, Mikrotekniska Notiser. VIII—IX. Mikroreliefer i färgat kolloidium. Om jodfenol som mikrokemiskt reagens	137
—, —, Über die Anwendung der Aufhellmethoden in der Technik der Schattenbildphotographie	138
Neumann, E., Zur Verständigung über Fragen der Entzündungslehre. I. Über das Verhältnis der Entzündung zur Regeneration. II. Über die Bezeichnung „fibrinoide Degeneration“	116
—, —, Neuer Beitrag zur Kenntnis der embryonalen Leber	278
Neumann, Fr., Zur Anatomie des Haubenhuhnkopfes	282
Ost, H., Die Fadenbildung beim Spinnen der Kunstseide	108
Paravicini, E., Zur Frage des Zellkerns bei Bakterien	284
Pauli, W. E., u. Pauli, R., Physiologische Optik dargestellt für Naturwissenschaftler	103
Pause, J., Beiträge zur Biologie und Physiologie der Larve von <i>Chironomus gregarius</i>	270
Pawlowsky, E. N., Über den Bau der Giftdrüsen bei <i>Plotosus</i> und anderen Fischen	279
Pfüller, A., Beiträge zur Kenntnis der Seitensinnesorgane und Kopf-anatomie der Macruriden	281
Piorkowski, M., Serodagnostik. Kurze Zusammenstellung der biologischen Reaktionen nebst einem Anhang über die wichtigsten Protozoen	120
Plate, C., Untersuchungen zur Fauna Ceylons nach den Sammlungen von L. PLATE	264
Posner, C., Zusatz zu obiger Mitteilung	201
Preisz, H., Untersuchungen über die Keimung von Bakteriensporen	213
Prell, H., Über die Vermeidung von Täuschungen durch das Auftreten von sporenbildenden Bazillen, welche färberisch sich wie Diphtheriebakterien verhalten	213

	Seite
Pringsheim, E. G., Die Kultur der Desmidiaceen . . . . .	215
Pump, W., Über die Muskelnetze der Mitteldarmdrüse von Crustaceen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Streifen Z und M der querge- streiften Muskelfasern . . . . .	263
Reinike, E., Lipoidsubstanzen im Urinsediment beim Kinde . . . . .	121
Rinne, E., Das Kristallsystem und das Achsenverhältnis des Eises . . . . .	221
Rohr, M. v., Die optischen Instrumente . . . . .	61
Rosenstadt, B., Über die Bildung des Keratohyalins . . . . .	200
Ruff, O., u. Foehr, Th., Chrom und Kohlenstoff. . . . .	66
Sanfelice, Fr., Untersuchungen über das Epithelioma contagiosum der Tauben . . . . .	209
—, —, Die NEGRISCHEN Körperchen bei einigen Winterschlaf haltenden Tieren und ihre Beziehungen zu den NEGRISCHEN Körperchen bei Tieren ohne Winterschlaf . . . . .	209
Schaffer, J., Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. VIII. Glandula bulbo-urethralis [COWPERI] und vestibularis major [BARTHOLINI] . . . . .	205
Schaxel, J., Versuch einer cytologischen Analysis der Entwick- lungsvorgänge. 3. Teil. Die Eibildung, die normale und die ab- geänderte Entwicklung von Asterias . . . . .	259
Scheffer, W., Das Mikroskop . . . . .	62
Scheuring, L., Die Augen der Arachnoideen II . . . . .	265
Schleip, W., Die Furchung des Eies der Rüsselegel . . . . .	262
Schmalz, E., Zur Morphologie des Nervensystems von Helix pomatia L. . . . .	255
Schmalz, H., Beiträge zur Kenntnis des Nerven- und Blutgefäßsystems von Lanceola, Vibilia, Rhabdosoma und Oxycephalus . . . . .	264
Schmid, G., Zur Kenntnis der Oszillarienbewegung . . . . .	138
Schmidt, W. J., Deckglasdicke, Tubuslänge und Objektive mit Kor- rektionsfassung . . . . .	107
Schmidt, W., Über den Darmkanal von Lophius piscatorius L. Ein Beitrag zur Histogenese der Magendrüsen der Fische . . . . .	277
Schmorl, G., Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden . . . . .	59
Schreuder, A., Über das Verhalten einiger neutraler Saponinsub- stanzen zu isolierten Körperzellen . . . . .	114
Schüpp, O., Über den Nachweis von Gewebespannungen in der Sproßspitze . . . . .	143
Schulte, W., Neuerungen bei Weinuntersuchungen. Nachweis von Traubenwein und Apfelwein für sich und in Gemischen. . . . .	223
Schulze, P., Einfache Methoden zur lebenswahren Fixierung von Ac- tinien und Aplysia . . . . .	255
Schumacher, S. v., Arterio-venöse Anaptomosen in den Zehen der Vögel . . . . .	275
Schwermer, W., Beiträge zur Biologie und Anatomie von Perla mar- ginata Scopoli . . . . .	269
Seel, Über die Beurteilung von Wurstwaren auf Grund der chemischen und mikroskopischen Untersuchungen . . . . .	224
Sevenig, M., Ein Beitrag zur Frage der Porokeratosis MIBELLI . . . . .	199

	Seite
Simons, H., Beiträge zur Kenntnis der experimentellen Nagana . . .	129
Smirnowa, W., Über Regenerationserscheinungen des Muskelgewebes bei der Metamorphose von <i>Rana temporaria</i> . . . . .	274
Spek, J., Die chemische Natur der Statoconien in den Rhopalien von <i>Rhizostoma pulmo</i> Les. . . . .	254
Spöttel, W., Über die Farben der Vogelfedern. 2. Die Färbung der <i>Columba livia</i> nebst Beobachtungen über die mechanischen Bauverhältnisse der Vogelfedern . . . . .	271
Srdinko, O. V., Studien über die funktionelle Architektur des Hyalinknorpels . . . . .	275
Stach, Z., Neue Methode zur Färbung der Malaria Parasiten . . . . .	127
Stachowitz, W., Veränderungen in der Entwicklung von Amphibienembryonen, die auf dem Stadium der Medullarplatte mit Radium bestrahlt wurden . . . . .	284
Stefanowski, A., Experimentelle Untersuchungen über degenerative und atrophische Zustände an der quergestreiften Muskulatur mit Berücksichtigung des intermuskulären Bindegewebes . . . . .	117
Stöhr, Ph., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik . . . . .	101
Streim, H., Inwieweit Ausmessungen von kymographischen Tonhöhenaufnahmen mit der Wirklichkeit übereinstimmen . . . . .	192
Strindberg, H., Zur Kenntnis der Hymenopteren-Entwicklung. <i>Vespa vulgaris</i> [usw.] . . . . .	266
Stübel, H., Ultramikroskopische Studien über Thrombozyten mit Blutgerinnung . . . . .	276
Thilo, O., Zur Verhütung und Behandlung des Formalinekzems . . . . .	252
Thoms, W., Zum Spirochätennachweis bei Syphilis . . . . .	128
Tobias, A., Über den Einfluß erhöhter Temperatur auf den Kernteilungsmodus von <i>Cyclops</i> . . . . .	264
Tsakalotos, D. E., u. Horsch, S., Untersuchungen über Aspirin. IV. Festwerden geschmolzenen oder gelösten Aspirins in konzentrischen Ringen . . . . .	145
Tunmann, O., Erfahrungen über das phytonmikrochemische Praktikum im Hochschulunterricht . . . . .	213
Twerdochlebow, M., Topographie und Histologie des Blutgefäßsystems der Aphroditiden . . . . .	261
Unna, E., Mikroskopisch-färberischer Nachweis von Weizen-, Roggen- und Kartoffelstärke nebeneinander . . . . .	221
Verzár, F., Kontraktion und Starre des quergestreiften Muskels nach Untersuchungen mit vitalen Farbstoffen . . . . .	115
—, —, Untersuchungen über den Zusammenhang verschiedener Stoffwechselprozesse bei <i>Bacterium coli commune</i> . . . . .	131
Vöchting, H. †, Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. II. Die Polarität der Gewächse. . . . .	133
Vogel, O., Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens. Die Anfänge der Metallographie . . . . .	145

	Seite
Voigt, J., Über die Verteilung des kolloiden Jodsilbers im Säugetierkörper nach intravenöser Injektion . . . . .	121
Wagner, J., Mikroskopische Untersuchungsergebnisse eines in Sand geglühten Roheisenstabes . . . . .	75
Wagner, O., Über Entwicklungsgang und Bau einer Fischtänie ( <i>Lethyotanea torulosa</i> Batsch). Nebst Beiträgen zur Kenntnis einer Amphibientänie ( <i>Nematotanea dispar</i> Gze.) . . . . .	261
Walter, M., Zur Pharmakologie der digitalisartigen Verbindungen . .	193
Wasielewski, Th. v., u. Kühn, A., Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkerns . . . . .	253
Wassjutotschkin, A. M., Untersuchungen über die Histogenese der Thymus. III. Über die myoiden Elemente des Thymus der Menschen. Vorläufige Mitteilung . . . . .	202
Weber, K., Über Untersuchung von Harnsedimenten mittels des Tuscheverfahrens . . . . .	200
Weiß, E., Über Beobachtung der Hautkapillaren und ihre klinische Bedeutung . . . . .	203
Weiß, O., Zur Histologie der Anurenhaut . . . . .	273
Wenck, W. v., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Tardigraden ( <i>Macrobotus lacustris</i> Duj.) . . . . .	265
Wimmer, Chr., Ein neuer kristallisierter Inhaltsstoff in den unterirdischen Organen von <i>Geranium pratense</i> L. und seine Verbreitung innerhalb der Familie der Geraniaceae . . . . .	143
Witschi, E., Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von <i>Rana temporaria</i> . . . . .	278
Wittmaack, K., Zur Kenntnis der Cuticula gebilde des inneren Ohres mit besonderer Berücksichtigung der Lage der Cortischen Membran . . . . .	272
Wolff, Zur Darstellung der <i>Spirochaete pallida</i> . . . . .	128
Zailer, O., Zur Kenntnis der Anatomie der Muskulatur und des Nervensystems der Trematoden . . . . .	259
Zettnow, Kleine Beiträge zur Morphologie der Bakterien . . . . .	208
—, —, Über Schleimgeißeln . . . . .	208
Zschimmer, E., Probleme der Glasforschung . . . . .	190
Zsigmondy, R., Kolloidchemie . . . . .	189
Zyp, C. van, Jod als mikrochemischer Kennstoff für Formaldehyd und Hexamethylentetramin . . . . .	192



# Verzeichnis der Mitarbeiter

an Band 35.

- Dr. F. W. Bach in Bonn.  
H. Brunswig in Hamburg.  
G. Blunck in Eberswalde.  
Dr. J. Georgi in Rüstringen (Oldenburg).  
L. Gyermek in Budapest.  
B. Krugenberg in Hamburg.  
Prof. Dr. E. Küster in Bonn.  
R. E. Liesegang in Frankfurt a. M.  
F. P. Liesegang in Düsseldorf.  
Prof. Dr. P. Mayer in Jena.  
E. Naumann in Lund.  
Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn.  
Prof. Dr. W. J. Schmidt in Bonn.  
Dr. Hans Schneider in Stralsund.  
Eleon. Th. Tielemann in Hamburg.  
Prof. Dr. H. Triepel in Breslau.



Über die Methoden zur mikroskopischen Untersuchung der Farbzellen und Pigmente in der Haut der Wirbeltiere.

Von

**Prof. W. J. Schmidt**

in Bonn.

Hierzu Tafeln I—III.

	Seite
Einleitung . . . . .	2
I. Die Untersuchungsmethoden für Melanophoren und Melanin . . . . .	6
a) Untersuchung am lebenden oder überlebenden Material . . . . .	6
b) Untersuchung am Dauertotalpräparat . . . . .	9
c) Untersuchung an Schnitten; Färbbarkeit und Reaktionen des Melanins . . . . .	11
d) Darstellung der Vorstufen des Melanins; „Dopa“-Reaktion . . . . .	18
e) Verhalten der Melaningranula und Melanophoren bei auffallendem Licht und im Dunkelfeld . . . . .	23
f) Darstellung der Melanophorennerven . . . . .	25
II. Die Untersuchungsmethoden für Allophoren . . . . .	25
III. Die Untersuchungsmethoden für Lipophoren . . . . .	28
a) Untersuchung im lebenden oder überlebenden Zustand; Erkennungsreaktion des Lipochroms . . . . .	29
b) Untersuchung am Dauerpräparat . . . . .	31
IV. Die Untersuchungsmethoden für Guanophoren . . . . .	34
a) Untersuchung am überlebenden Material und an Dauerpräparaten . . . . .	34
b) Untersuchung in polarisiertem Licht und bei Dunkelfeldbeleuchtung . . . . .	36
Literaturverzeichnis . . . . .	40
Erklärung der Abbildungen . . . . .	42

## Einleitung.

Die mannigfachen und oft prächtigen Färbungen von Haut und Hautorganen bei den Wirbeltieren beruhen auf Strukturfarben, Pigmenten oder einer bisweilen verwickelten Vereinigung beider.

Die ersten sind an meist sehr feine Strukturen geknüpft, welche zu Farbenercheinungen Veranlassung geben, sei es durch Interferenz des auffallenden Lichtes (z. B. feine Riefelung der Epidermis gewisser Schlangen), sei es durch Herstellung eines trüben Mediums, indem eine „trübende Substanz“ in Form winziger Teilchen in eine von ihr optisch verschiedene, die „getrübe“, eingelassen ist. Dabei können beide Substanzen an sich vollkommen durchsichtig und farblos sein (Beispiele: Blau der Vogelfedern: luftgefüllte Hohlräume als trübende Teilchen wirksam in der verhornten Zellwand als getrübt Mittel; Blau der Reptilien: feinkörnige Guaninmassen im Plasma bestimmter Kutiszellen. In beiden Fällen liegen die trüben Medien vor einem dunklen Hintergrund).

Mit der mechanischen Zerstörung der „Struktur“ verschwinden auch die an sie gebundenen Farbenercheinungen (Hämmern blauer Vogelfedern). Ebenso wirkt eine optische Beseitigung der Struktur, z. B. die Homogenisierung eines trüben Mediums, dessen eine Komponente aus Luft besteht, mittels Verdrängung der Luft durch eine Flüssigkeit vom gleichen Brechungsindex wie die getrübe Substanz (Erfüllen der Lufträume in den Zellwänden des Horngewebes blauer Vogelfedern durch Balsam u. dgl. m.), oder die Aufhebung der Beugungswirkung einer Gitterstruktur durch ihr Eintauchen in ein Medium vom Brechungsindex der Gittersubstanz (Beispiel: die bei der Häutung abgeworfenen oberflächlichen Schichten der Epidermis von Geckoniden erscheinen bei durchfallendem Licht in lebhaften Interferenzfarben, die durch sehr dichtstehende, feine haarartige Gebilde auf ihrer Außenseite hervorgerufen werden; Eintragen der Hautstücke in Wasser, besser noch in Balsam läßt die Farbenercheinungen verschwinden). Solche, eine optische Struktur aufhebenden Wirkungen der Einschlußmittel müssen bei der Herstellung der Präparate gewürdigt werden, und der wechselnde Einfluß verschiedener Einbettungsflüssigkeiten kann oft wertvolle Hinweise auf die Entstehung der betreffenden Strukturfarbe geben (vgl. HAECKER und MAYER 1902).

Pigmentfarben dagegen sind an die Gegenwart bestimmter Farbstoffe gebunden, denen die Farbe als ein Teil ihrer chemischen Individualität unveräußerlich anhaftet. Physikalisch betrachtet erscheinen Pigmentfarben als Absorptionsfarben. Sie sind daher unabhängig von der Form der farberzeugenden Bestandteile, können nicht mechanisch zerstört und auch durch Wirkung der (ungefärbten) Einschlußmittel nicht auf optischem Wege beseitigt werden. Zum Studium der Pigmentfarben ist das Einbettungsmittel so zu wählen, daß es (sowie die zu seiner Verwendung nötige Vorbearbeitung der Objekte) den Farbstoff weder löst noch chemisch verändert, und hinsichtlich seines Brechungsexponenten derart, daß das ganze Objekt durch die Einbettung optisch möglichst homogen wird, und alle Strukturen, deren Sichtbarkeit auf Unterschieden der Brechung gegenüber der Umgebung beruht, zurücktreten. Solche Präparate sind dann zur Beurteilung der Farbe des Pigments bei weit geöffneten Beleuchtungskegeln zu untersuchen, also unter den gleichen Bedingungen, die am künstlich gefärbten Präparat die tingierten Bestandteile am besten vor Augen führen.

Die Untersuchungsmethoden für die Strukturfarben sollen in folgenden ausscheiden (s. aber unten Guanophoren); ihre Entstehung ist so mannigfach, daß auch die Untersuchungsmittel sich dem jeweiligen Fall anpassen müssen. Hier sei nur so viel gesagt, daß die genaue morphologische Sicherstellung der Struktur selbst, dann auch die zahlenmäßige Festlegung ihrer Größenverhältnisse wohl immer den Ausgang für die Lösung einer derartigen Aufgabe darstellen werden. Weiterhin kommen der Einfluß des Azimutes der Beleuchtung auf die Art der Farbenercheinung, ferner eine spektroskopische Prüfung und Untersuchung des Polarisationszustandes des von der Struktur gelieferten (farbigen) Lichtes in Frage (vgl. BIEDERMANN 1904). Auf die Bedeutung des Einschlußmittels für derartige Präparate habe ich schon oben hingewiesen.

Auch die Untersuchungsmethoden für die Pigmentfarben sollen nicht im ganzen Umfang abgehandelt werden, sondern nur insoweit, als die Pigmente geformt (als Körnchen, Kristalle u. dgl.) im Innern bestimmter Farbzellen oder gewöhnlicher (Epidermis-) Zellen vorkommen. Es scheidet also jene Fälle aus, in denen die Farbstoffe homogen das Gewebe (vor allem Horn) durchtränken und so eine diffuse Färbung zustande bringen (die meisten roten und gelben Vogelfedern, die roten Haare des Menschen). In solchen Fällen beschränkt sich die mikroskopische Prüfung auf die Fest-

stellung des Farbtones, bzw. auf eine spektroskopische Prüfung der Farbe (Absorptionsspektren) mittels des Spektralkulars und auf mikrochemische Reaktionen des Pigmentes. Da diese Feststellungen aber nicht notwendig auf mikroskopischem Wege gewonnen werden müssen, sondern oft auch am extrahierten Farbstoff, und zwar mit größerer Sicherheit zu erlangen sind, so können die genannten mikroskopischen Prüfungen oft nur den Wert ergänzender oder kontrollierender Beobachtungen haben, wenn man von der natürlich nur auf mikroskopischem Wege möglichen genauen Lokalisation des Pigmentes absieht. Nur in Fällen, wo mehrere extrahierbare und im Extrakt vielleicht nicht trennbare Pigmente nebeneinander vorkommen, kann die Untersuchung solcher Pigmente an ihren verschiedenen Lagerstätten unter dem Mikroskop bedeutungsvoll werden.

Neben den Pigmentfarben in der angegebenen Einschränkung sollen aber die durch Guaninkristalle verursachten Strukturfarben in der folgenden Darstellung berücksichtigt werden und zwar deshalb, weil die guaninhaltigen Zellen mit den echten Pigmentzellen häufig in innigste morphologische Verbindung treten und gemeinsam mit ihnen Farbenwirkungen hervorrufen, die dem unbewaffneten Auge zunächst als einfache Wirkung eines Pigmentes erscheinen. So ist die grüne Farbe der Frösche und der Eidechsen eine Kombination von Strukturblau — bedingt durch Guaninkörnchen vor einem dunklen Hintergrund — und darüber gelagertem Pigmentgelb.

Es handelt sich also für uns namentlich um folgende Zellformen bzw. Pigmente: Die Melanophoren (schwarze Pigmentzellen) der Kutis und Epidermis, die ein dunkles, körniges Pigment, Melanin, enthalten, das auch in Epidermiszellen auftreten kann, die von mir sog. Altophoren, in der Kutis gelegene Elemente mit gelben bis roten, in Alkohol u. dgl. unlöslichen Farbkörnchen, die Lipophoren (Xanthophoren, Erythrophoren anderer Autoren), meist in der Kutis, aber auch in der Epidermis vorkommend (vgl. W. J. SCHMIDT 1918), mit gelben bis roten Lipochromfarbstoffen in Form von Tröpfchen, Körnchen und Kristallen, und schließlich die Guanophoren (Interferenzzellen, Iridocyten, Leukophoren usw.) mit feinkörnigen oder deutlich kristallinischen Guanineinschlüssen (betreffs dieser Einteilung der Farbzellen vgl. W. J. SCHMIDT 1917).

Diese Zellformen und Pigmente sind für Färbung und Farbenwechsel der Fische, Amphibien und Reptilien ausschlaggebend; andersartig erzeugte Farben spielen bei diesen Gruppen nur eine ganz untergeordnete Rolle. Im Farbenkleid der Vögel da-

gegen nehmen Strukturfarben und diffuse Hornfärbungen (durch Lipochrome, aber auch durch andere Pigmente) den ersten Platz ein; die Melanine verursachen hier vor allem braunschwarze Federfärbungen, und zwar tritt dieses Pigment hier nur in früheren Entwicklungszuständen der Feder in besonderen Chromatophoren (STRONG), sonst aber als körnige Einlagerungen der Hornzellen auf. Lipochrome in granulärer Form erscheinen an den nackten gelben und roten Hautstellen der Vögel; typische Lipophoren und auch die Guanophoren fehlen den Vögeln. Haut- und Haarfärbung der Säuger beruht vor allem auf dem Vorkommen von Melanin, sei es in Epidermiszellen, sei es in Chromatophoren der Epidermis oder Kutis. —

Es sollte ein allgemeiner Grundsatz mikroskopischer Forschung sein, jedes Objekt in möglichst vielseitiger Weise zu untersuchen. Zwar wird bei manchen Gegenständen nur ein Weg zum Ziel führen, aber ebenso oft erfährt die Beobachtung durch Anwendung verschiedener Methoden Bereicherung und Sicherung. Längst fordert man ja, das gleiche Objekt verschieden zu fixieren und zu färben, um durch den Wechsel der Bedingungen Kunstprodukte zu erkennen und die färberische Analyse auf eine breitere Basis zu stellen. Aber die Anwendung von auffallendem Licht (gegebenenfalls mittels des Opakilluminators), von Dunkelfeldbeleuchtung und polarisiertem Licht ist noch weit davon entfernt, neben der gewöhnlich geübten Untersuchung bei durchfallender Beleuchtung (Hellfeldbild) zum regelmäßigen Prüfungsgang eines mikroskopischen Objektes zu gehören. Und doch gibt erst die Vereinigung dieser verschiedenen, wenn auch nicht in jedem Falle mit Erfolg verwendbaren Beleuchtungsarten ein umfassendes Bild des mit den heutigen Mitteln optisch Wahrnehmbaren. Von welchem Vorteil der Gebrauch der verschiedenen Beleuchtungsarten nebeneinander sein kann, dafür zeugen die damit erzielten Ergebnisse bei der Erforschung der Färbungsverhältnisse der Haut bei den Wirbeltieren.

Eine alte Regel bei der mikroskopischen Untersuchung biologischer Objekte ist auch, die Prüfung des lebenden bzw. überlebenden Materials neben dem Studium der Dauerpräparate nicht zu versäumen. Die sauberen und zierlichen Bilder der modernen Schnittpräparate verlocken aber oft, von einer Untersuchung in vivo abzusehen, obwohl die heute zur Verfügung stehenden Lichtquellen und die Vervollkommnung der Mikroskopoptik auch hier den Beobachter in günstigere Verhältnisse setzt als ehemals. Was mit solchen Mitteln auf dem hier abzuhandelnden Gebiet zu leisten ist.

zeigen am besten die schönen Untersuchungen von BALLOWITZ (1913 a, 1914 b) an den lebenden Farbzellen der Knochenfische. Auch die Herstellung von Dauertotalpräparaten ist für die Untersuchung so riesiger Zellformen wie vieler Chromatophoren, die in Schnitten immer nur in Stücken enthalten sind, unumgänglich, und nicht minder erweist sie sich für die Beurteilung des Zusammenwirkens der verschiedenen Zellformen zur Erzielung eines bestimmten Farbeffektes als der gegebene Weg (vgl. z. B. die Arbeit von BIEDERMANN 1891 über den Farbwechsel der Frösche) — zusammen mit Schnittpräparaten.

Im folgenden gebe ich eine Darstellung der Untersuchungsmethoden der genannten Farbzellen und Pigmente, wie sie sich mir in mehrjährigen histologischen Arbeiten auf diesem reizvollen Gebiet an Amphibien und Reptilien als zweckmäßig erwiesen. Auch über einige noch nicht publizierte Dinge berichte ich hier. Damit soll natürlich keineswegs gesagt werden, daß alle genannten Methoden von mir zuerst ausgeprobt seien; auch verzichte ich auf vollständige Aufzählung aller jemals gebrauchten Verfahren. Vielmehr kommt es mir darauf an, jemanden, der auf diesem Gebiet arbeiten will, Irrgänge in der Technik zu ersparen und Wege zu weisen, die in den meisten Fällen wohl zum Ziel führen dürften, die aber eines weiteren Ausbaues fähig und stellenweise bedürftig sind. Für die von mir weniger untersuchten Gruppen und Verhältnisse stütze ich mich auf die anerkannten Forschungen anderer Autoren.

## I. Die Untersuchungsmethoden für Melanophoren und Melanin.

### a) Untersuchung am lebenden oder überlebenden Material.

Die Melanophoren sind für die Untersuchung in vivo sehr dankbare Objekte; zeigen sie doch nicht nur in manchen Fällen (Knochenfische) ohne weiteres Kerne und Sphäre als lichte Stellen inmitten des Pigments, die Reihenanzordnung der Pigmentkörnehen und an den pigmententleerten Ausläufern die „radiärfaserigen Strukturen“, sondern sie bieten auch vor allem bei den niederen Wirbeltieren dem Beschauer das wunderbare Bild der intrazellulären Körnehenströmung dar, auf der Ballung und Expansion des Pigmentes beruhen. Im Zustand vollständiger Ballung ist das Pigment auf einen geringen Raum in der Mitte des verästelten Zellleibes zusammengedrängt und stellt eine dichte Ansammlung von

Pigmentkörnchen dar, außerhalb derer die Kerne liegen; im Zustande maximaler Expansion erfüllen die Pigmentkörnchen die Zellen bis in die äußersten Verzweigungen. Nur so viel zur Orientierung des Lesers! Die Bewegungen der Körnchen, auf denen diese wechselvollen Erscheinungsformen der Zellen beruhen, können hier nicht näher geschildert werden (vgl. BALLOWITZ 1914 b).

Um die intrazelluläre Körnchenströmung bzw. Ballung und Expansion der Melanophoren zu beobachten, müssen Objekte ausgewählt werden, die genügend durchsichtig sind, um eine Untersuchung mit mittleren oder starken Vergrößerungen zu erlauben, die ferner eine gewisse Zeit lebend erhalten werden können. Als solche sind schon seit langem erfolgreich in Gebrauch: die Larven von Fröschen, Tritonen und vom Feuersalamander (vornehmlich der sehr durchsichtige Flossensaum des Schwanzes), ferner die Schwimmhaut des erwachsenen Frosches, Fischlarven und Jungfische. Von Reptilien ist bis jetzt noch kein geeignetes Objekt ausfindig gemacht worden. Die genannten kleineren Objekte werden in ausgeschliffenen Objektträgern, für längere Beobachtungen in Durchströmungskompressorien untergebracht, erwachsene Frösche, gegebenenfalls kurarisiert, auf einem passenden Brettchen, mit feuchter Watte umwickelt, festgebunden und die Schwimmhaut (mit Deckglas versehen) über einer Öffnung darin ausgespannt. Doch ist für genauere Untersuchungen an Fröschen zu beachten, daß stärkere Hautreize den Farbenwechsel beeinflussen (vgl. FUCHS 1906). Man kann auch statt der ganzen Larven Teile derselben nehmen, vor allem die abgeschnittenen Schwänze. [Vgl. meine Mitteilung: „Einige Beobachtungen an melaninhaltigen Zellformen des Froschlarvenschwanzes“, die (im Zool. Anzeiger) im Druck befindlich ist.] Vor allem kommt es bei diesen Beobachtungen auf hinreichend starke Beleuchtung an, die heutigentags leicht mit einer Mikronernst- oder einer Liliput-Bogenlampe zu erreichen ist. Jeder einigermaßen gewandte Mikroskopiker wird sich nach diesen kurzen Andeutungen schon zurechtfinden.

Genauer möchte ich hier auf das durch BALLOWITZ' Beobachtungen bekannt gewordene, geradezu klassische Objekt für die Untersuchung der intrazellulären Körnchenströmungen, die Hirnhaut der Gobiiden, eingehen, ein Material, von dem noch viele wertvolle Aufschlüsse zur Physiologie der Chromatophoren zu erwarten sind. Nach dem genannten Forscher (1914 b) nehme man kleinere, 3 bis 5 cm lange Exemplare von *Gobius (minutus)*, einem marinen

Knochenfisch, der in der Nordsee häufig und leicht in Seewasser-aquarien einige Zeit zu halten ist, und töte sie, um Blutergüsse bei der Präparation zu vermeiden, durch Herausnehmen des Herzens und Zerstörung der Kiemengefäße. Dann entferne man die Haut von der Dorsalseite der hinteren Kopfgegend, ohne die Schädeldecke zu verletzen. Die nunmehr hinter den Augen freigelegte Muskulatur zupfe man mit der Pinzette ab, bis ein dunkles Schädelfeld von rautenförmiger Begrenzung erscheint, in dem man mit der Lupe zahlreiche große Melanophoren erkennt. Diesen Rhombus säubere man von der anhaftenden Muskulatur, indem man eine Verletzung der zarten Schädeldecke durchaus vermeidet (gewöhnlich expandieren sich die Melanophoren der Hirnhaut bei der Präparation; neben ihnen finden sich auch Guanophoren und rote und gelbe Lipophoren). Dann stecke man den Arm einer feinen spitzen Schere im hinteren Winkel des Rhombus vorsichtig und oberflächlich ein und durchschneide von hier aus die Schädeldecke entsprechend den beiden hinteren Rändern des Rhombus, alsdann weiter entlang den vorderen Rändern. So wird das ganze pigmentierte Schädelstück isoliert. Man bringe es mit einer feinen Pinzette schnell auf einen Objektträger in eine reichliche Menge physiologischer Kochsalzlösung und stelle es derart auf, daß die (dorsale) Hautseite des Schädelstückes nach unten, die (ventrale) Gehirnseite nach oben gerichtet ist; so stößt man bei der Einstellung mit starken Objektiven sofort auf die oberflächlich gelagerte chromatophorenhaltige Hirnhaut. Dann wird ein Deckglas aufgelegt und mit Wachsrand versehen. Da bei der angegebenen Lagerung des Schädelstückes seine Ränder etwas in die Höhe stehen, nehmen sie den Druck des Deckglases und gegebenenfalls der Immersionslinse auf und schützen die zarten Chromatophoren vor Schädigung. So werden die zarte Hirnhaut und mit ihr die Chromatophoren in keiner Weise insultiert und in schonendster Art ins Präparat gebracht, in welchem sie an dem sehr durchsichtigen Schädelstück wie in einem Rahmen ausgespannt und horizontal ausgebreitet liegen. Das Präparat wird bei Auerlichtbeleuchtung betrachtet. Die Chromatophoren bleiben stundenlang in Tätigkeit.

Nach solchen Präparaten hat BALLOWITZ (1914 b) auch kinematographische Aufnahmen der intrazellulären Körnchenbewegung hergestellt.

Hier muß auch die Technik von HERTEL (1904, 1907) über Versuche an Melanophoren von Tritonlarven mit ultraviolettem Licht Erwähnung finden, wenn auch hinsichtlich der Einzelheiten

der Apparatur die Originalarbeit (1904) einzusehen ist. Als Quelle für ultraviolettes Licht diente das zwischen Magnesiumelektroden erzeugte Funkenspektrum (insbesondere die charakteristische Linie von  $280 \mu\mu$ ), das vermittels zweier Quarzprismen (unter Ausschaltung des Spiegels) durch den aus Quarzlinsen bestehenden Kondensator des Mikroskops auf das Objekt gerichtet wurde. Dieses befand sich in einem Objektträger mit größerem ausgeschliffenen Loch, das durch eine dünne Quarzplatte nach unten verschlossen war und oben mit einem gewöhnlichen Deckgläschen bedeckt wurde. Für größere Objekte kam ein ZIEGLER'Sches Durchströmungskompressorium mit Quarzboden in Anwendung. Zur Beleuchtung des beim Gebrauch von ultraviolettem Licht subjektiv dunklen Gesichtsfeldes diente eine passend angebrachte Glühlampe, deren Strahlen mit den ultravioletten den gleichen Weg durch die genannten Prismen nahmen. So unterscheidet HERTEL das Funken- oder Strahlfeld von dem Beleuchtungsfeld. Da das Licht der Glühlampe bei dem Gang durch die Prismen spektral zerlegt wurde, konnten für das Beleuchtungsfeld verschiedene Wellenlängen des sichtbaren Spektrums gewählt werden. Zu Versuchen mit sichtbarem blauen und gelben Licht bediente sich HERTEL (1907) einer „Dermolampe“ mit gekühlten Eisenelektroden (blaue Strahlen von  $440 \mu\mu$ , gelbe von  $558 \mu\mu$ ). Vgl. auch WINKLER (1910) über die Einwirkung galvanischen und faradischen Stromes von Röntgen- und Quecksilberlicht auf die Melanophoren.

### b) Untersuchung am Dauertotalpräparat.

Die verschiedenen funktionellen Erscheinungsformen der Melanophoren (Ballung — Expansion), die im Leben durch fließende Übergänge verbunden sind, lassen sich in ihren einzelnen Stadien natürlich im Dauerpräparat festhalten. Da das Melanin außerordentlich widerstandsfähig ist (s. u.), spielt die Fixierung dabei nur eine untergeordnete Rolle, sofern es sich um die Erhaltung der Melanophoren allein handelt. Sublimat und Sublimatgemische (Sublimat-Eisessig, Sublimat-Alkohol u. dgl. m.), MÜLLER'Sche und ZENKER'Sche Flüssigkeit, MÜLLER-Formol, sind in gleicher Weise brauchbar. Vermeiden wird man dagegen Osmiumsäure und osmiumhaltige Gemische nicht nur wegen ihrer ungleichmäßigen Wirkung auf größere Gewebstücke, sondern auch vor allem wegen der oft eintretenden Dunkelung der Gewebe, die sie für diese Totalpräparate minder ge-

eignet erscheinen läßt. Am meisten empfehlen sich Alkohol (70 bis 100 Prozent) und Formol (4 bis 10 Prozent) wegen der einfachen Handhabung. Kleinere Tiere können ganz darin fixiert werden, von größeren einzelne Teile oder Hautstücke. Um das Rollen und Falten von Hautstücken zu vermeiden, sind sie auf Holz, Kork oder Glas auszuspannen (unter Benutzung von Nadeln bzw. Igelstacheln [Sublimat!], Faden). Ganz kleine, dünne Hautstücke (von Amphibien und Fischen) drückt man mit der Epidermisseite gegen ein Deckglas glatt an und versenkt sie vorsichtig mit diesem in die Fixierflüssigkeit. So behandelte Hautstücke schließt man in Balsam ein.

Diese einfachen Methoden liefern sehr hübsche Präparate, die über die Form und Lage der Melanophoren in der Haut, ferner über ihr Aussehen in den verschiedenen funktionellen Zuständen Aufschluß geben. Sind Guanophoren vorhanden, so ist es für ein besseres Hervortreten der Melanophoren oft angebracht, sie vorher (durch Säuren) zu zerstören (s. u.). Sehr häufig findet man in einem Hautstück Zellen mit verschiedener Verteilung des Pigments. Doch kann man die Bilder sehr viel eindrucksvoller gestalten, wenn man die Versuchstiere vor dem Abtöten dem Einfluß eines der zahlreichen koloratorischen Faktoren aussetzt, deren Wirkung aber bei verschiedenen Tierformen keineswegs gleichmäßig und gleich prompt erfolgt (Einfluß von Licht verschiedener Wellenlänge, von Dunkelheit, höherer und tieferer Temperatur, Feuchtigkeit und Trockenheit, Störungen des Blutkreislaufes, Anwendung von Gasen [CO<sub>2</sub>] und anderen Giften, mechanische und elektrische Reizung der Haut, Durchschneidung koloratorischer Nerven und Reizung oder Zerstörung koloratorischer Zentren, Übertragen der lebenden Objekte auf Untergrund verschiedener Helligkeit und Farbe, Blendung der Versuchstiere, Abwarten der postmortalen Reaktion der Chromatophoren). Hier ist nicht der Ort, die Wirkung dieser Faktoren im einzelnen und bei den verschiedenen Objekten zu schildern; vielmehr verweise ich den Leser auf die Zusammenfassungen von VAN RYNEBERG (1906) und FUCHS (1914).

Für Kurspräparate der geschilderten Art kommt meist die Haut der Frösche in Frage; da muß zunächst darauf hingewiesen werden, daß bei Fröschen die Wirkung des Lichtes gegenüber anderen koloratorischen Reizen wesentlich zurücktritt (BIEDERMANN 1891)! Ballung der Melanophoren erzielt man hier am einfachsten durch Abwarten der postmortalen Aufhellung der Tiere, ferner bei *Rana temporaria* dadurch, daß

man die sorgfältig abgetrockneten Tiere einige Stunden in einem Gefäß hält, dessen Boden und Wände mit trockenem Fließpapier bekleidet sind (Wirkung der Trockenheit); dabei ist es vollkommen gleichgültig, ob man dem Lichte Zutritt gestattet oder nicht (BIEDERMANN)! Vor allem diese letzte Methode bewies sich mir immer als zuverlässig. Bringt man solche Frösche in seichtes Wasser, dann erfolgt rasches Dunklen (Expansion). Bei grünen Exemplaren von *Hyla* (deren Pigment mäßig expandiert ist) erzielt man eine rasche Dunkelfärbung, wenn man sie einige Zeit in einem Glase unterbringt, dessen Boden und Wände mit Filz oder nicht zu feinmaschigem Drahtgeflecht überzogen sind; bringt man die Tiere auf einen beblätterten Zweig, so nehmen sie alsbald wieder hellgrüne Farbe an (Wirkung von Tastreizen). Aufhellen grüner Laubfrösche (Gelbwerden, Ballung der Melanophoren) erreicht man durch höhere Temperatur (Erwärmen des Frosches in der Hand oder kurze Zeit im Brutschrank). Auch diese Feststellung von BIEDERMANN kann ich durchaus bestätigen und zur Gewinnung entsprechender Hautpräparate empfehlen.

Wie bei der Beobachtung am überlebenden Objekt (s. o.) können auch an solchen Totalpräparaten (Fische) die Stelle der Kerne und Sphäre sowie die Reihenanzahl der Pigmentgranula untersucht werden. Zum genaueren Studium der Kerne (Teilungen) und Sphäre empfiehlt sich eine Färbung der Hautstückchen mit verdünntem DELAFIELDSchem Hämatoxylin. Dieses bringt auch gelegentlich die pigmentfreien Ausläufer zur Darstellung (vgl. W. J. SCHMIDT 1917), die am Totalpräparat viel eindrucksvollere Bilder als am Schnitt gewähren, an dem die pigmententleerten Fortsätze immer nur in geringer Anzahl und selten in ganzer Ausdehnung zu sehen sind.

### e) Untersuchungen an Schnitten; Färbbarkeit und Reaktionen des Melanins.

Genauere Einsicht in den Bau von Kern, Sphäre und die von ihr abhängigen radiärfaserigen Bildungen lassen sich nur an Schnittpräparaten<sup>1</sup> gewinnen (vgl. W. J. SCHMIDT 1917 und

<sup>1</sup>) Die Haut vieler Wirbeltiere (z. B. Reptilien) setzt der Herstellung

die im Arch. f. Zellforschung vom gleichen Autor erscheinende Abhandlung: Über Kern, Sphäre und pigmentfreie Ausläufer in den Melanophoren der Frösche). Als Fixierungsmittel für diesen Zweck kommen Sublimat und Sublimatgemische, ferner FLEMING'S Chromosmiumessigsäure (starkes Gemisch) wohl in erster Linie in Frage. Störend wirkt bei der Untersuchung der Melanophoren der Pigmentgehalt. Diese Schwierigkeit kann man bei manchen Objekten umgehen, indem man sich an Zellen im maximalen Expansionszustand hält, bei denen der zentrale Zellkörper frei von Pigment ist; man kann sie auch immer beseitigen durch Bleichung des Melanins.

Zur Bleichung der Melanin granula, mögen sie in Epithelzellen oder Melanophoren der Epidermis oder Kutis vorkommen, eignen sich am meisten Wasserstoffs peroxyd und Chlor. Chlorpflege ich im Anschluß an P. MAYER (LEE & MEYER 1907) derart anzuwenden, daß ich auf den Boden eines Glaszylinders mit eingeschliffenem Stöpsel von der Größe, daß man einen Objektträger senkrecht einstellen kann, eine dünne Schicht von chloresaurem Kali bringe, sie mit starker Salzsäure durchfeuchte und abwartete, bis reichliche Chlorentwicklung eingetreten ist. Dann fülle ich den Zylinder vorsichtig mit 95prozentigem Alkohol, der das Gas absorbiert und kräftig gelbe Farbe annimmt. In diesen Chloralkohol werden die auf Objektträger aufgeklebten (mit Xylol entparaffinierten und mit absolutem Alkohol abgespülten) Schnitte eingestellt; es empfiehlt sich hierbei, die Schnitte nicht einzig „mit Wasser“ [durch Kapillarattraktion], sondern in der bekannten Weise mit Eiweißglyzerin aufzukleben, vor allem nach Fixierung mit FLEMING'S Gemisch, da die Chlorbehandlung manchmal die Schnitte lockert! Bisweilen ist zur völligen Bleichung, die (bei Reptilien und Amphibien wenigstens) immer Stunden in Anspruch nimmt, eine nochmalige Wiederholung des Verfahrens nötig.

dünner Schnitte bisweilen erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Man vermeide unnötig langen Aufenthalt der Objekte in Alkohol, als Intermedium zwischen absolutem Alkohol und Paraffin das Xylol, bediene sich vielmehr des Zedernöls oder Chloroforms, gebrauche ein Mikrotom mit zwangsläufiger Messerführung (Supportmikrotom u. dgl.; das viel benutzte THOMA-JUNG'sche Schlittenmikrotom ist für diese wie auch andere schwierigere Objekte weniger empfehlenswert, da Messer- oder Objektschlitten bei der Härte der Objekte leicht „springen“). Das Mikrotommesser soll kräftig sein. Gewöhnlich sind die Ergebnisse bei schräger Messerstellung besser als bei „querer“. Das Objekt ist so zu orientieren, daß zuerst die Epidermis durchschnitten wird.

Eine Bleichung kleiner Hautstückchen, die in ähnlicher Weise durchgeführt werden kann, erfolgt in der Regel nicht so vollkommen wie die an Schnitten. Die gebleichten Schnitte werden durch längeres Stehen in reinem Alkohol vom Chlor befreit und dann gefärbt.

REINKE hat zuerst gezeigt (1894), daß nach vorsichtiger Bleichung der Melaningranula ein farbloses Substrat derselben zurückbleibt, das künstlich gefärbt werden kann (mit Safranin-Orange).

Zum Färben gebleichter und ungebleichter Schnitte für das Studium der Kerne und plasmatischen Strukturen eignet sich sehr gut HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin, das (vor allem an gebleichten Schnitten) auch die pigmententleerten Ausläufer der Melanophoren schön zur Darstellung bringen kann (vgl. ZIMMERMANN 1893, ferner W. J. SCHMIDT: Über Kern, Sphäre und pigmentfreie Ausläufer in den Melanophoren des Frosches, in Arch. f. Zellforschung im Druck).

Obwohl die Melaningranula eine meist kräftige gelbliche bis bräunliche Eigenfarbe besitzen, nehmen sie doch (im nicht gebleichten Zustand) gewisse Farbstoffe, vornehmlich blaue und grüne, merklich an (siehe dagegen unten HUECK), indem so Mischfarben entstehen, die von der ursprünglichen Pigmentfarbe stark abweichen. Ich gebe im folgenden den Auszug einer Tabelle nach UNNA (1913), der sich auf einen pigmentierten Nävus (Epithelmelanin) bezieht, von dem Schnitte mit den sehr verdünnten Farbstoffen ( $1\text{‰}$ ) behandelt wurden.

Die Melaninkörnchen färbten sich mit:

Basische Farbstoffe	{	Methylenblau . . . . .	dunkelgrün
		Azurkarbonat . . . . .	graugrün
		Toluidinblau . . . . .	dunkelblaugrün
		Viktorialblau . . . . .	gelbgrün
		Nachtblau . . . . .	graugrün
		Blau 1900 . . . . .	dunkelblau bis schwarzblau
		Methylgrün . . . . .	grün
Leukogrün . . . . .	grün-schwarz		
Saure	{	Wasserblau . . . . .	schwach grünlichblau
		Halbvollchinesischblau . . . . .	dunkeloliv

Demnach besitzen die (Epithel)melanine eine besondere Anziehung zu basischen Farbstoffen. Ich habe auch öfter an menschlichem

und tierischem Material beobachtet, daß (polychromes Methylenblau und) Thionin die Melaninkörnchen merklich anfärbten. Ferner fiel mir mehrfach auf, daß bei Amphibien (Salamanderlarven und Hyla) die Granula der schwarzen Kutischromatophoren bei energischer Behandlung mit Methylgrün-Pyronin nach PAPPELHEIM (in der Wärme) einen sehr kräftigen braunroten Farbton zeigten. BARLOW (1895) gibt an, man könne in jedem Hautpräparat das Pigment mit Hämatoxylin färben (? Sch.).

Auch intravitale Färbungen der Melaningranula sind bekannt. So ergaben nach UNNA (1913) Gefrierschnitte von dunkel pigmentierter Oberhaut des Menschen und der Tiere eine Bläuung durch Rongalitweiß (I u. II), die in dem gelbbraunen Pigment als dunkelgrüne Färbung erschien. Dagegen färbte sich das Melanin in den schwarz pigmentierten und sehr stark durch Rongalitweiß gebläuten Haarwurzeln von Mensch und Maus selbst nicht grün. UNNA führt die genannte Reaktion auf den Sauerstoffgehalt des Melanins zurück.

FISCHEL (1901) hat die intravitale Färbbarkeit der Melaningranula von Amphibienlarven (Siredon, Salamander), und zwar sowohl in Epithelzellen, als epidermalen und kutanen Melanophoren nachgewiesen. Besonders brauchbar zeigte sich Methylenblau, das den Körnchen eine grüne Farbe verlieh.

Während die Färbung der Melaningranula mit Rongalitweiß auf eine oxydierende Wirkung ihrer Substanz schließen läßt, kommen den Melaninen auch reduzierende Eigenschaften zu. Die Melaninkörnchen werden durch Überosmiumsäure (2prozentige Lösung) geschwärzt (vgl. BARLOW 1895). Da hierdurch Verwechslungen mit Fettkörnchen entstehen können, so empfiehlt UNNA (1913) eine Osmierung der Haut zum Nachweis von Fett nur mit FLEMMINGScher Lösung, nicht mit reiner Osmiumsäure, vorzunehmen; die Chromsäure in der FLEMMINGSchen Lösung „oxydiert und vernichtet das Pigment“. Ein solches Verschwinden des Pigments — wenn ich UNNA recht verstehe — nach Behandlung mit Chrom-Osmiumessigsäure habe ich (bei niederen Wirbeltieren) nie beobachten können. UNNA (1913) hebt hervor, daß die Fähigkeit des Pigments, Osmiumsäure zu reduzieren, sich mit Sicherheit aus der dunklen Färbung ergebe, welche völlig entfettete Alkohol-Zelloidin-Schnitte annehmen, wenn man sie längere Zeit über Osmiumdampf hält.

Auch Silbernitratlösungen werden, wie schon lange be-

kannt, von Melanin reduziert; dabei nimmt das Pigment eine „gesättigt dunkelbraune Farbe (Terra di Siena)“ an (UNNA 1913).

UNNA betont (1913), daß von den „Reduktionsfärbungen“ Permanganatlösung sich zum Nachweis der reduzierenden Eigenschaften des Melanins nicht eigne, da sie bei längerer Einwirkung das Pigment selbst zerstöre und bei kürzerer das entstehende Manganbraun kaum vom Pigment zu unterscheiden sei. Dagegen erhalte man mit der Eisen-Cyan-Reduktionsfärbung (Ferricyanalkalium und Eisenchlorid) sehr beweisende Bilder, da das Melaninbraun sich in dunkles Blauschwarz verwandle.

Die Fähigkeit der Melaningranula Farbstoffe zu speichern, oxydierende und reduzierende Wirkungen auszuüben, macht es unerlässlich, stets frisches Material und verschiedenartig fixierte, ungefärbte Schnitte zu untersuchen; nur auf diesem Weg läßt sich ein sicheres Urteil über die Eigenfarbe des Melanins gewinnen; auch werden so geringe Melaninmengen am leichtesten aufgefunden.

Im allgemeinen wird keine Schwierigkeit bestehen, bei normal-histologischen Objekten die Melaningranula von anderen körnigen Bildungen zu unterscheiden. Bestehen Bedenken, so ist vor allem das Verhalten der fraglichen Körnchen gegen Säuren, Alkalien, Fettlösungsmittel und Eisenreagenzien zu prüfen. Melanine sind gegen Säuren und Alkalien sehr widerstandsfähig, in Fettlösungsmitteln unlöslich und geben keine Eisenreaktion (mikroskopisch! in einigen Melaninen ist Eisen nachgewiesen, vgl. SAMUELY 1911). Hinsichtlich der Löslichkeit in Alkalien bestehen gewisse Unterschiede zwischen einzelnen Melaninen: MIß DURHAM konnte zeigen, daß bei den Haaren der Maus die gelben Pigmentkörner sofort, die schokoladefarbigem langsamer und die schwarzen überhaupt nicht durch Pottaschelösung gelöst werden. GORTNER fand die Pigmente aus schwarzer Schafwolle in verdünnter Natronlauge leicht löslich (und ohne Aschenbestandteile), dagegen war das Pigment aus schwarzen Kaninchenhaaren ebenso aus schwarzen Federn in 0·2prozentiger Natronlauge ganz unlöslich (und lieferte 2 bis 3 Prozent Asche besonders Eisenoxyd); in den dunklen Haaren der Pferde kommen beide Sorten von Pigment vor. GORTNER unterscheidet die erste als Melanoproteine von den eigentlichen Melaninen. Ähnliche Unterschiede zeigen auch nach LLOYD-JONES und SPÖTTEL die Melanine in den Federn der Tauben: schmutziggelbe, dunkelbraune bis schwarze Körnchen bleiben in alkalischen Lösungen von geringer Konzentration unverändert,

chromgelbe und dunkelrotbraune gehen schon bei Behandlung mit 2prozentiger kochender Kalilauge in Lösung und erwiesen sich auch bei Kochen in konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure löslich (DURHAM, GORTNER, LLOYD-JONES, SPÖTTEL, zitiert nach HAEKER 1918). Schwieriger noch kann die Sicherstellung der Melanimatur bestimmter Granula bei pathologischen Objekten sein. Ich gebe daher im folgenden eine Tabelle aus HUECK'S (1912) trefflicher Arbeit wieder, welche sich auf die mikroskopische Unterscheidung der im menschlichen Körper vorkommenden Pigmente bezieht (die hier nur selten nachzuweisenden Lipochrome sind nicht aufgenommen). Obwohl diese Zusammenstellung nur für den Menschen strenge Gültigkeit besitzt, dürfte sie sich doch auch in manchen anderen Fällen bewähren, und jedenfalls enthält sie Hinweise genug, wie eine Differentialdiagnose zwischen Melanin und ähnlich aussehenden Pigmenten gegebenenfalls zu gestalten ist.

Zum Verständnis der Tabelle sei noch folgendes bemerkt. Die hämoglobinogenen Pigmente entstehen unmittelbar aus dem Blutrot, sei es in den Blutkörperchen selbst (Malaria pigment), sei es durch Austritt von Blut aus den Gefäßen u. dgl. m. Die autochthonen Pigmente werden in den betreffenden Zellen selbst gebildet. Die fetthaltigen Abnutzungspigmente, die dem Melanin sehr ähnlich sehen können, sind bisher nur aus Organen des Menschen und der Säuger bekannt geworden (braunes Pigment der Herzmuskulatur, Leber, Niere usw.). Unter Säuren versteht HUECK  $\text{NO}_3\text{H}$ ,  $\text{SO}_4\text{H}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , unter Alkalien  $\text{KOH}$ ,  $\text{NH}_3$  und Sodalösung, unter Fettlösungsmitteln Alkohol, Äther, Chloroform, unter Bleichungsmitteln vor allem 3- bis 5prozentige Lösung von Wasserstoffsuperoxyd. Als Eisenreagenz empfiehlt der Autor 1- bis 24stündige Behandlung der Schnitte mit konzentriertem Schwefelammonium, dann Überführen des gebildeten Schwefeleisens durch Ferricyankalium-Salzsäure in Turnbullblau. Eine Färbbarkeit des Melanins mit basischen Anilinfarbstoffen erkennt HUECK (1912) gleich manchen anderen Autoren nicht an, sondern glaubt, daß es sich um eine Täuschung handle, nämlich eine Mischung der braungelben Pigmentfarbe mit dem Blau der Umgebung auf der Retina. Diese Auffassung trifft aber jedenfalls für die Färbung mit Pyronin-Methylgrün (s. o.) nicht zu. CIACCIO'S Methode erstrebt eine Färbung lipoider Substanzen, ebenso die Methode von SMITH-DIETRICH, die von FISCHLER den Nachweis von Fettsäuren (vgl. z. B. SCHMORL 1914).

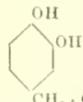
Mikroskopische Unterscheidung der im menschlichen Körper vorkommenden Pigmente  
nach HUECK. (Lipochrome nicht berücksichtigt.)

Kennzeichen	Hämoglobinogene Pigmente			Autochthone Pigmente	
	Malaria-pigment	Hämatoidin	Hämosiderin	Fetthaltiges Ab-nutzungspigment	Melanin
Morphologisches Verhalten	Körner von braun-schwarzlicher Farbe	Kristalle oder Körner von rötlicher oder braungelber Farbe	Schollen, Tropfen oder Körner von goldgelber bis bräunlicher Farbe	Tropfen oder Körner von gelblich bräunlicher Farbe	Kristallähnliche kleinste Nadeln od. Körner von bräunlicher Farbe
Säuren	in (warmen) alkoholisch. Säuren löslich	v. konz. $\text{SO}_2\text{H}_2$ u. $\text{NO}_2\text{H}$ in Form d. Gemelnschen Reaktion zersetzt	löslich	unlöslich	unlöslich
	Alkalien	gelockert und zerkleinert	unlöslich	unlöslich, nur zuweilen gelockert	unlöslich
Fettlösungsmittel , Bleichungsmittel,	unlöslich	(schwer) löslich	unlöslich	teilweise löslich	unlöslich
	gebleicht	unverändert	unverändert	gebleicht	gebleicht
Eisenreagenzien	negativ	negativ	stets positiv	negativ	negativ
	negativ	negativ	negativ	stets positiv	negativ
gegen basische Farbstoffe (Nilblau, Neutralrot)	negativ	negativ	negativ	teilweise positiv	negativ
	negativ	negativ	negativ	teilweise positiv	negativ
gegen Fettfarbstoffe (Sudan III, Scharlach R u. nach Giaccio's Meth.) nach den Methoden von Fischler, Smith, Dietrich, Weigert (Marscheideufärbung)	negativ	negativ	positiv	teilweise positiv	negativ
	negativ	negativ	negativ	teilweise positiv	bei sekundärer Os-mierung positiv
Verhalten gegen Osmium	negativ	negativ	negativ	negativ	positiv
Verhalten gegen Silbernitrat	negativ	negativ	negativ	negativ	positiv

## d) Darstellung der Vorstufen des Melanins; „Dopa“-Reaktion.

In neuerer Zeit sind von verschiedenen Seiten (z. B. VÖRNER 1905, KREIBICH 1913, 1917, um nur einige Namen zu nennen) Beobachtungen angeführt worden, die im Sinne einer Entstehung des Melanins aus fettartigen, lipoiden (in Alkohol löslichen und Fettreaktionen gebenden) Vorstufen gedeutet werden (vgl. auch UNNA 1913, S. 33 über diese „neueste Phase der Melaninlehre“). Diese Auffassung ist aber schwer vereinbar mit den Feststellungen anderer Autoren (MEIROWSKY 1908, v. SZILY 1911, TORRACA 1914, W. J. SCHMIDT 1917 u. a. m.), die alkoholunlösliche, eiweißartige, zunächst ungefärbte, allmählich sich bräunende Granula als Vorläufer der Melaninkörnchen bei den verschiedensten Objekten (Haut des Menschen, Auge von Wirbeltierembryonen, Haut der Amphibien und Reptilien) nachweisen konnten. Ich gehe daher auf die erstgenannten Anschauungen, die mir noch weiterer Grundlagen bedürftig erscheinen — auch HUECK (1912) und BLOCH (1917) lehnen sie ab — nicht näher ein und beschränke mich hinsichtlich der zweiten auf die Angabe, daß sich MEIROWSKY der PAPPENHEIM'Schen Methylgrün-Pyronin-Methode, TORRACA der Eisenhämatoxylinfärbung nach HEIDENHAIN, v. SZILY und SCHMIDT des DELAFIELD'Schen Hämatoxylin's zur Tinktion der farblosen Vorstufen bedienten.

Eingehender muß dagegen die „Dopa“-Methode von B. BLOCH (1917 a, BLOCH und RYNNIER 1917 b) gewürdigt werden. BLOCH vertritt auf Grund umfassender Versuche die Auffassung, das 3:4-Dioxy-

phenylalanin (abgekürzt „Dopa“, ) sei die

Muttersubstanz des schwarzen Pigments, des Melanins, und es werde durch ein spezifisches intrazelluläres Oxydationsferment, die „Dopa-Oxydase“, in Melanin übergeführt. Diese Überlegung stützt sich vornehmlich darauf, daß frische Hautschnitte bei Anwesenheit von Sauerstoff mit Dopa behandelt, nur an den Stellen eine Dunkelfärbung zeigen, an welchen Pigment in den Zellen vorkommt oder gebildet werden kann. Die Stärke dieser „Dopa“-Reaktion geht im allgemeinen dem Pigmentgehalt parallel (stark z. B. in der Haut des Negers, in Muttermälern [Pigmentnävi], schwach an heller Haut). Allerdings soll die Stärke der „Dopa“-Reaktion genau genommen

nicht der Maßstab für eine bestehende Braunfärbung (durch Melanin) sein, sondern der Ausdruck der Aktivität des pigmentbildenden Fermentes. Die „Dopa“-Reaktion erfährt auch durch Bestrahlung der Haut mit chemisch wirksamem Licht, die bekanntlich eine Erhöhung der Pigmenttätigkeit in der Haut erzeugt, eine unverkennbare Steigerung. Bei Säugern mit dunkel-weiß-gefleckter Haut (braunweißgefleckte Meerschweinchen z. B.) fällt die „Dopa“-Reaktion im weißen Gebiet stets negativ aus, im dunklen dagegen tritt sie an den Stellen ein, an welchen Pigment gebildet wird. Daraus ergibt sich also zunächst, daß die „Dopa“-Reaktion nur an den Bildungsstätten des Melanins und proportional der Aktivität der Pigmentbildung erfolgt. Weil sie im sauerstofffreien Milieu unterbleibt, muß sie als oxydativer Vorgang gelten. Der fermentative Charakter der Reaktion ergibt sich aus ihrer Beeinträchtigung durch Temperaturen über  $57^{\circ}$  und durch Austrocknen, sowie aus ihrer Aufhebung durch Blausäure gleich allen anderen Fermenten.

Da nun die kleinsten Eingriffe in das Molekül des Dioxyphenylalanins, mögen sie den aromatischen Kern oder die aliphatische Seitenkette betreffen, die Reaktion aufheben — BLOCH hat eine Reihe derartiger nahestehender Substanzen durchsucht —, so schließt der Autor, daß es sich bei dem Vorgang um ein absolut spezifisches, nur auf „Dopa“ reagierendes Oxydationsferment handle; und, da anderweit dieses Oxydationsferment (s. o.) nur an den Bildungsstätten des Pigments vorkommt, daß eben das Dioxyphenylalanin die Muttersubstanz des Melanins sei (bzw. ein ihm sehr nahestehender verwandter Körper). Für den letzten Schluß spricht nach BLOCH auch, daß das Melanin, seine Vorstufen und Abbauprodukte die Fähigkeit besitzen, Metallsalze, vor allem Silbernitrat, zu reduzieren; das ist aber eine charakteristische Reaktion der Phenole mit zwei in Orthostellung befindlichen OH-Gruppen. Auch noch andere Überlegungen, die nach gleicher Richtung weisen, aber nicht auf mikroskopischen Grundlagen fußen, führt BLOCH an. So kommt er zum Ergebnis, daß die Theorie, welche das Dioxyphenylalanin als Vorstufe des Hautmelanins betrachtet, zwar keineswegs als strikt bewiesene, aber unter den bestehenden als die weitaus am besten begründete zu gelten habe. Jedenfalls fallen nach BLOCH und RYHNER (1913 b S. 224) andere, bisher als Pigmentmuttersubstanzen betrachtete Körper endgültig aus der Reihe dieser Stoffe weg, so Tyrosin, Tryptophan, Homogentisin-säure u. a. m. Man beachte, daß das Tyrosin sich von „Dopa“

nur durch das Fehlen der Hydroxylgruppe in Metastellung am Benzolring unterscheidet.

Die Technik der „Dopa“-Methode ist folgende (BLOCH und RYNNIER 1917 b). Die lebendfrischen Hautstücke werden in lauwarmer Agarlösung eingetragen, welche beim Erkalten zu einer festen Gallerte erstarrt, dann mit dieser auf dem Gefriermikrotom in möglichst dünne Schnitte zerlegt. Die Schnitte werden in (Block- oder Uhr-) Schälchen mit einer 1- oder 2promilligen wässrigen Lösung von Dioxyphenylalanin übergossen, die Schälchen, vor Verdunstung geschützt, teils bei Zimmertemperatur teils bei 37° im Brutschrank 24 Stunden stehen gelassen. Welcher von beiden Versuchen in einem gegebenen Falle die bessere Reaktion gibt, kann man nie zum Voraus wissen. Erfolgt die Reaktion schwach, so ist Brutttemperatur vorzuziehen (die stärkere Reaktion erzeugt); ist sie sehr stark, so kann bei 37° Überfärbung eintreten. Bei Untersuchung von Tierhaut ist fast stets Zimmertemperatur vorzuziehen, da oft auch das Bindegewebe infolge nicht fermentativer Oxydation des Dioxyphenylalanins einen dunklen Farbton annimmt. Die Schnitte werden nach Ablauf der genannten Zeit (die am besten einzuhalten ist, um Vergleichswerte zu erhalten) in destilliertem Wasser sorgfältig abgespült, in steigendem Alkohol entwässert und durch Xylol in Balsam übergeführt. Sie erhalten sich so anscheinend dauernd unverändert. Die Schnitte können aber auch nach der „Dopa“-Behandlung nachgefärbt werden. BLOCH empfiehlt hierfür UNNA-PAPPENHEIMS Gemisch von Methylgrün und Pyranin. Am besten vergleicht man verschieden behandelte Schnitte von demselben Objekt, und zwar

1) „Nativschnitte“, Gefrierschnitte, die 24 Stunden in physiologischer Kochsalzlösung lagen, dann ohne Färbung in Balsam überführt wurden.

2) Gefärbte Gefrierschnitte (nach den üblichen Methoden) zum Studium der histologischen Verhältnisse.

3) Gefrierschnitte mit „Dopa“ 24 Stunden bei Zimmertemperatur behandelt.

4) Gefrierschnitte mit „Dopa“ 24 Stunden bei 37° C behandelt.

5) Schnitte wie 3 und 4, aber nach UNNA-PAPPENHEIM nachgefärbt.

6) In üblicher Weise hergestellte und gefärbte Paraffinschnitte.

Behandelt man in der geschilderten Weise etwa Schnitte der menschlichen Haut mit der farblosen „Dopa“-Lösung, so wird die

basale Schicht der Epidermis graubraun bis tiefschwarz gefärbt infolge der Einlagerung eines Farbstoffes in das Plasma der Basalzellen; der Kern bleibt frei. Diese Reaktion erfolgt entweder diffus oder granulär, und die Farbe des Reaktionsproduktes wechselt in den einzelnen Präparaten zwischen dunkel- bzw. gelbbraun, braunschwarz, schmutzig-grünlich-schwarz bis rein schwarz. In der Kutis färben sich nur poly nukleäre Leukozyten, die Schweißdrüsen (hier und da auch einige Nervenfasern); hier handelt es sich um eine Oxydation des „Dopa“-Farbstoffes durch das bereits bekannte, vornehmlich an die Granula der Leukozyten und Drüsenzellen gebundene Oxydationsferment, die Phenolase (Polyphenoloxydase), wie im einzelnen dargelegt wird, also nicht um die „Dopa“-Reaktion im engeren Sinne. Die Beschränkung der „Dopa“-Reaktion auf die Epidermis findet BLOCH (1913a) auch an Haaren — nur der epitheliale Anteil des Bulbus beteiligt sich an dem Prozeß. Nie tritt die Reaktion an Zellen mesodermaler Herkunft ein. Auch ist sie negativ in den Pigmentzellen der Kutis.

Durch die „Dopa“-Methode werden in der Epidermis nicht nur die gewöhnlichen Epithelzellen gefärbt, sondern es kommen Zellen mit dendritenartigen Ausläufern zur Darstellung. Diese Zellen sind mit den bekannten LANGERHANSschen Zellen der menschlichen Epidermis identisch, die von jenem Forscher (1868) zuerst durch Vergoldung dargestellt wurden. Gelegentlich lassen sich diese Zellen durch stärkeren Pigmentgehalt ohne weiteres in der Epidermis erkennen. Durch Versilberung werden sie am besten dargestellt.

Durch die Ergebnisse der „Dopa“-Reaktion (epitheliale Lokalisation des Prozesses) glaubt BLOCH (1913a) den Sieg der Theorien endgültig besiegelt, welche alles Pigment, auch das der Kutis aus dem Epithel herleiten. Da die „Dopa“-Reaktion in allen Pigmentzellen der Kutis ausnahmslos negativ ist, muß nach BLOCH die Anwesenheit des spezifischen pigmentbildenden Fermentes in ihnen ausgeschlossen werden, so daß diese Kutiszellen keine Pigmentbildner, sondern nur Pigmentträger seien. Ein Einströmen von Pigment in die Epidermis aus mesodermalen pigmenthaltigen Zellen soll ebensowenig vorkommen wie ein Einwachsen oder eine Einwanderung solcher Zellen im ganzen. Auch der Übertritt pigmentbildender Zellen aus der Epidermis in die Kutis dünkt BLOCH unwahrscheinlich. Höchstens bei den niederen Wirbeltieren (Amphibien) sei es denkbar, daß Pigment nicht nur passiv in die Kutis gelange,

sondern mitsamt den epithelialen Zellen, in denen es erzeugt wurde. Einige Versuche, die BLOCH bei Amphibien (*Triton cristatus*) anstellte, ergaben eine positive Reaktion nur innerhalb der Epidermis; in den Chromatophoren der Kutis war sie negativ. Wenn man nicht zur Hypothese greifen wolle, das mesodermale Pigment der Amphibien entstehe auf andere, durch die „Dopa“-Reaktion nicht nachweisbare Weise, so könne man nur den Schluß ziehen, daß auch hier einzig die Epidermiszellen die Fähigkeit der Pigmenterzeugung besäßen, die der Kutis dagegen ihren gefärbten Inhalt als Depot von jenen geliefert erhalten.

Dioxyphenylalanin kann entweder aus Fruchtschalen und Keimlingen von *Vicia faba*, in denen es natürlich vorkommt, rein dargestellt werden als optisch aktive (links drehende), in kaltem Wasser schwer, in heißem leichter lösliche Substanz (Methode von GUGGENHEIM) oder synthetisch (FROMHERZ und HERMANN), ausgehend vom Vanillin, als optisch inaktive, racemische Modifikation (vgl. BLOCH 1913 b). Der Farbstoff ist schwer zu beschaffen. BLOCH (1913 b) erhielt ihn (aus *Vicia faba* gewonnen) von der chemischen Fabrik HOFFMANN-LAROCHE & Cie. in Grenzach, stellte ihn aber auch selbst synthetisch dar.

Dank der Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Bloch, der dem Direktor der Bonner Hautklinik Herrn Prof. E. HOFFMANN eine kleine Menge des Farbstoffes überließ, konnten im Laboratorium der Klinik eine Anzahl von Versuchen mit Dopa angestellt werden, die im allgemeinen die tatsächlichen Befunde BLOCHS bestätigen (vgl. HOFFMANN u. ZURHELLE 1918). Versuche an Amphibienhaut — an anderer Stelle will ich über sie berichten — ließen sich dagegen mit der Deutung BLOCHS schwer in Einklang bringen. Die theoretische Verwertung der mit der „Dopa“-Reaktion zu erzielenden Befunde wird auch dadurch erschwert, daß nach KREIBICH (1918) ähnliche Erfolge bei Verwendung von Dimethylphenylendiamin zu erhalten sind. Die Richtigkeit dieser Angabe wurde mehrfach von Herrn Dr. ZURHELLE im Laboratorium der Bonner Hautklinik bestätigt. Diese Erscheinung läßt sich doch wohl kaum anders deuten, als daß den beiden Substanzen bestimmte generelle Eigenschaften gemeinsam sind, also das Dioxyphenylalanin nur in gewissen, wenn auch vielleicht nicht unwesentlichen Zügen mit der Muttersubstanz des Melanins übereinzustimmen braucht. Die absolute Spezifität der Reaktion wird damit in Frage gestellt.

Wenn somit die Akten über die „Dopa“-Reaktion keineswegs

als geschlossen gelten können, so beanspruchen die bis jetzt vorliegenden Tatsachen ein solches Interesse, daß ich mir eine etwas ausführliche Darstellung des neuen Verfahrens, seiner Wirkung sowie der auf ihm fußenden Anschauungen nicht versagen konnte.

#### o) Verhalten der Melaningranula und der Melanophoren bei auffallendem Licht und Dunkelfeldbeleuchtung.

Obwohl manchmal die Melaninkörnchen Stäbchenform besitzen, die an Kristalle erinnert (vor allem das Melanin [„Fuscin“] im Tapetum des Auges), handelt es sich doch wohl niemals beim Melanin um wirkliche Kristalle des Farbstoffes. Dagegen spricht auch die Art der Entstehung der stäbchenförmigen Melaningebilde aus entsprechend geformten Chromatinauswüchsen des Kernes (v. SZILY 1911). So erwiesen sich denn mir auch die Melaninkörnchen in polarisiertem Licht immer als einfachbrechend, d. h. sie bleiben unter allen Stellungen bei gekreuzten Nikols dunkel. Demnach ist von der Verwendung polarisierten Lichtes für die Untersuchung des Melanins kein besonderer Vorteil zu erwarten. Doch erhält man bisweilen außerordentlich hübsche Bilder, wenn die Melanophoren gegen ihre Umgebung kontrastierend im Gesichtsfeld des Polarisationsmikroskopes zur Geltung kommen. Betrachtet man etwa ein dünnes Totalpräparat der Haut einer Eidechse (ätlterer Embryo von *Ptychozoon*) in polarisiertem Licht bei eingeschaltetem Gipsplättchen Rot I. O., so heben sich die bräunlich-schwarzen Melanophoren von dem roten Untergrund des Bindegewebes und den in prächtigen Interferenzfarben erstrahlenden Guanophoren aufs schönste ab (W. J. SCHMIDT 1917).

Obwohl die Eigenfarbe der Melaningranula am besten und vor allem hinsichtlich der Farbe des einzelnen Körnchens nur in durchfallendem Licht zu beobachten ist, so sollte man doch auch die Untersuchung in auffallendem Licht, nötigenfalls mit dem Opakilluminator, nicht versäumen, da die natürliche Färbung der Haut — soweit sie von Melanin bedingt ist — durch das von den Melaninkörnchen reflektierte Licht bestimmt wird. In der Tat gewahrt man oft, daß die Farbe der Melaninkörnchen in auffallendem und durchfallendem Licht verglichen Unterschiede zeigt. Sicherlich kommen auch in vielen Fällen stark pigmentierter Haut für die natürliche Farbe derselben nur die oberflächlichen Pigmentmassen in Frage, weil zu den tieferen überhaupt kein Licht mehr

hindurchzudringen vermag; das ergibt sich ja schlagend aus dem verschiedenen Aussehen der Haut je nach der Verteilung des Melanins in solchen Melanophoren, die ihre Ausläufer steil gegen die Epidermis richten (Eidechsen): ist der Farbstoff in dem tiefgelegenen Zellkörper geballt, so erscheint die Haut hell, erfüllt er die oberflächlich gelegenen Ausläufer dunkel. Gerade für die Untersuchung des Anteils der Melanophoren an der jeweiligen Hautfarbe (bei Eidechsen) liefert die Beleuchtung mit auffallendem Licht (angewandt bei Balsamtalpräparaten) gute Erfolge. Bei den hierfür nötigen geringen Vergrößerungen macht sich eine Verschleierung des Bildes durch Reflexion des auffallenden Lichtes am Deckglas nur wenig bemerkbar. Auch an lebenden Tieren (z. B. Laubfrosch) kann man das Verhalten der Melanophoren bei auffallendem Licht untersuchen, wenn man für hinreichend starke Beleuchtung des Objektes durch eine Bogenlampe Sorge trägt. Das Licht soll die Haut des Tieres, das man am besten mit der Hand hält, unter spitzem Winkel, fast streifend, treffen, damit kein Schatten der Objektivfassung auf die zu prüfende Hautstelle fällt. Alsdann geben schwächere Objektive (ich benutzte LEITZ Obj. 2  $\times$  Ok. 3 oder ZEISS Apochromat 16 mm  $\times$  Komp. Ok. 8 oder 12) sehr schöne Bilder.

Die Melaningranula sind stark lichtbrechend; daher erscheinen sie auch bei hoher Einstellung hell, bei tiefer dunkel. Ihre optische Differenz gegen die Umgebung bewirkt auch, daß sie bei Dunkelfeldbeleuchtung hell, und zwar weißlich erscheinen, wenn sie vereinzelt liegen, in größerer Menge beieinander aber ein Licht entsenden, in dem ihre Eigenfarbe mit zur Geltung kommt (Abb. 9, Tfl. III, s. auch Erklärung der Abbildungen). Für Übersichtsbilder bei schwächeren Vergrößerungen eignet sich für die Betrachtung von Balsamtalpräparaten vorzüglich der ZEISSsche kleine Planktonkondensator (benutzt mit Objektiv A und Okular 2—3), für stärkere Vergrößerungen der Paraboloidkondensator (mit Apochromat 16 oder 4 mm oder Immersion  $\frac{1}{7}$  und Komp. Okular 8—18). Diese bis jetzt noch wenig erprobte Brauchbarkeit der modernen Dunkelfeldkondensatoren für größere Objekte mit geeigneten Ein schlüssen, sei es im Totalpräparat, sei es im Schnitt, soll bei den Untersuchungsmethoden der Guanophoren (s. S. 37) genauer besprochen werden.

### f) Darstellung der Melanophorennerven.

Die Nervenendigungen an den Melanophoren sind bis jetzt nur von BALLOWITZ (1893) und von EBERTH und BUNGE (1895), und zwar bei Fischen nachgewiesen worden; bei Amphibien und Reptilien steht der sichere Nachweis noch aus. BALLOWITZ bediente sich der nach RAMÓN Y CAJAL modifizierten GOLGI-Methode ohne Bleichung des Pigmentes; EBERTH und BUNGE dagegen gebrauchten die „einfache“ und „doppelte“ GOLGI-Methode in Verbindung mit Bleichung des Pigmentes. Durch Einwirkung von Chlorwasser wurde das Pigment gebleicht, gleichzeitig ging die dunkelbraune Chromsilberverbindung in grauweißes Chlorsilber über; dieses konnte aber mit Hilfe des Lichtes in dunkles Silberchlorür verwandelt werden. So wurden denn nach der Imprägnation der Objekte Schnitte hergestellt, diese gebleicht (15 bis 20 Minuten), dann entwässert und in Nelkenöl gebracht, darauf auf dem Objektträger, mit Deckglas bedeckt, dem Lichte ausgesetzt, von Zeit zu Zeit nachgeprüft und bei genügender Schwärzung der Nerven in Damarlack eingeschlossen.

Es ist noch hervorzuheben, daß (BALLOWITZ 1893) bisweilen eine prächtige Darstellung der vom Pigment entleerten Ausläufer durch die GOLGI-Methode gelingt.

## II. Die Untersuchungsmethoden für Allophoren.

Als Allophoren habe ich (1914, 1917) gegenüber den Melanophoren und Lipophoren solche Chromatophoren bezeichnet, deren an Granula gebundener, gelber bis roter (gelegentlich violetter) Farbstoff in Alkohol und Äther unlöslich ist. Solche Farbzellen wurden bei Chamaeleo, Phelsuma, Uroplatus, Anguis, Lacerta beobachtet. Auch die alkoholbeständigen karminroten und braunroten Farbstoffe in Chromatophoren gewisser Knochenfische gehören wohl hierher (BALLOWITZ 1913 b und 1913 c); fraglich ist dagegen die Stellung des Pigmentes der roten Chromatophoren bei *Rana fusca*, das ziemlich alkoholbeständig ist, wenn es auch nach längerem Aufenthalt der Haut in Alkohol zu verschwinden pflegt.

Man hat an eine Verwandtschaft des Allophorenpigmentes bei Reptilien mit dem Melanin gedacht (KELLER 1895, SCHMIDT 1912 und 1914); doch lassen sich auch gegenteilige Anschauungen vertreten (FUCHS 1914, SCHMIDT 1917). BALLOWITZ (1913 e, S. 208) erwähnt, daß das hellere oder dunklere Rotbraun gewisser alkoholunlöslicher Farbstoffe sich nicht sehr von dem Farbenton unterscheidet, den die gewöhnlichen, nicht alkoholbeständigen Rotzellen unter dem Mikroskop oft darbieten. Sehr auffallend ist auch, daß nach BALLOWITZ die roten Zellen mit alkoholunlöslichem Pigment (z. B. bei *Fundulus Sjöstedti*) bei nahe verwandten Formen fehlen (*Fundulus chrysotus*) oder (*Haplochilus rubrostigma*) durch Lipophoren ersetzt sind. Da wir nun Lipophoren kennen lernen werden (s. u.), deren Farbstoff, wenn auch nicht vollkommen in Alkohol unlöslich, so doch sehr widerstandsfähig diesem Mittel gegenüber ist, so scheinen mir die beiden letztgenannten Tatsachen bei den von BALLOWITZ untersuchten Knochenfischen darauf hinzuweisen, daß vielleicht gewisse Allophorenfarbstoffe Lipochrome sind, die durch ihre Bindung an einen anderen Körper die für sie sonst so bezeichnende Eigenschaft der Löslichkeit in Fetten und deren Lösungsmitteln verloren haben. Auf diese Möglichkeit habe ich schon (1914) hingewiesen, als ich bei der Blindschleiche rote Farbzellen kennen lernte, deren Pigment einmal außerordentlich leicht in Alkohol ausgezogen wurde, das andere Mal dagegen wochenlanges Liegen der Haut in Alkohol überstand. Leider liegen bisher nicht hinreichende mikrochemische Reaktionen vor, um nach ihnen den Wert der letzt geäußerten Anschauung prüfen zu können.

Wenn also auch die hier erwähnten Farbstoffe künftig sich als verschiedenartig erweisen sollten, vielleicht zum Teil den Lipochromen anzuschließen sind, so können sie doch für unseren Zweck gemeinsam behandelt werden, da der Charakter der Alkoholunlöslichkeit für die Untersuchungsmethoden ausschlaggebend ist. Es bleibt allerdings fraglich, ob allen den hier erwähnten Chromatophoren eine derartige Beständigkeit gegen Alkohol u. dgl. zukommt, wie BALLOWITZ (1913 e) bei den von ihm geprüften Knochenfischen fand: „Andauerndes Liegen in starkem Alkohol, Behandlung kleinerer Hautstücke mit absolutem Alkohol und Xylol, sogar Monate während der Aufenthalt von Hautstücken in einer Mischung von Schwefeläther und absolutem Alkohol zu gleichen Teilen vermochten nicht, den Farbstoff zu verändern oder aufzulösen“. Jedenfalls ist die Unlöslichkeit der betreffenden Farbstoffe in Alkohol eine derartige, daß ohne besondere Vorsichtsmaßregeln bei der Entwässerung Balsam-

totalpräparate von Hautstücken mit solchen Farbzellen hergestellt werden können. Dieser Untersuchungsweg ist daher sowohl von BALLOWITZ als auch von mir eingeschlagen worden und er bietet, sofern es sich nicht um ein Studium der Bewegungserscheinungen handelt, gegenüber der Beobachtung am überlebenden Material manche Annehmlichkeit. Bei der großen Undurchsichtigkeit der Haut der Reptilien ist er hier überhaupt der gegebene, da diese Zellen im überlebenden Zustand nur undeutlich zu erkennen sind.

Hinsichtlich der Fixierung ist dabei zu beachten, daß stark saure Flüssigkeiten manche Allophoren angreifen (SCHMIDT 1913 und 1914); es kommen also in erster Linie Alkohol und Sublimat in Frage (vgl. SCHMIDT 1913 und 1917). BALLOWITZ (1913 c) bediente sich des absoluten Alkohols und der Eisessig-Sublimatlösung. Doch erwies sich bei den Lacertiden auch Formol und FLEMMINGSche Flüssigkeit brauchbar (SCHMIDT 1917). Sehr hübsche Bilder lassen sich erhalten, wenn es gelingt, die meist massenhaft vorhandenen Guanophoren zu zerstören (durch Säuren oder Alkalien), ohne daß die Allophoren darunter leiden (SCHMIDT 1912 bei *Phelsuma*). Ist eine solche Auflichtung der Haut nicht möglich, so muß man sich an guaninarme oder -freie Stellen bei der Untersuchung halten. Derartige Totalpräparate lassen sich auch nach der Fixierung mit Kernfärbemitteln behandeln (verdünntes DELAFIELDSches Hämatoxylin), und so können auch schon im Balsamtalpräparat die Kerne der Allophoren zur Darstellung gebracht werden, die im allgemeinen bei Reptilien nicht ohne weiteres zu sehen sind (SCHMIDT 1914 bei *Anguis*); bei Fischen treten die Kerne auch am ungefärbten Totalpräparat als helle Stellen in der Pigmentmasse hervor.

An Schnittpräparaten, die zum Studium von Sphäre und radiären Strahlungen nötig sind, wurden die Allophoren bisher nur bei Reptilien (vor allem *Phelsuma*, *Uroplatus*, *Lacerta*, vgl. SCHMIDT 1912, 1913, 1917) untersucht. Solche Schnitte sind zweckmäßig auch ungefärbt in Balsam zu bringen (nicht zu geringe Schnittdicke: 15 bis 30  $\mu$ ), da man sich in dieser Weise am leichtesten über Vorkommen und Anordnung der Allophoren unterrichten kann. Auch erweisen sich solche Präparate sehr brauchbar, um die Eigenfarbe des Pigments zu bestimmen. Es zeigt sich nämlich, daß die Allophorengranula (*Phelsuma*, *Uroplatus*, *Lacerta*) stark künstliche Farbstoffe (Resorzinfuchsin nach WEIGERT, VAN GIESONS Gemisch, Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN) speichern können, so daß ihre natürliche Farbe ganz verdeckt wird. Zur

Untersuchung der feineren zytologischen Verhältnisse der Allophoren (Sphäre u. dgl.) empfiehlt sich vor allem Eisenhämatoxylin.

Sind Hautverknöcherungen vorhanden, so verlangt deren Entkalkung für die Herstellung von Schnitten eine energische Säurebehandlung, der die Allophoren in der Regel (z. B. bei *Anguis*) nicht gewachsen sind. In solchen Fällen muß man auf die Herstellung von Schnitten verzichten, oder die Verknöcherungen unentkalkt auf dem Mikrotom (Gefriermikrotom) zu bewältigen suchen.

Da die Allophorengranula nicht doppelbrechend sind, bietet polarisiertes Licht keine Vorteile für ihre Untersuchung; dagegen können im auffallenden Licht oder bei Dunkelfeldbeleuchtung Balsamtalpräparate sehr instruktive und farbenprächtige Bilder geben (vgl. o. bei Melanophoren, s. auch Abb. 6 Tfl. II).

### III. Die Untersuchungsmethoden für Lipophoren.

Unter Lipophoren verstehe ich alle Farbzellen, die Lipochrom enthalten.

Die Lipochrome (Luteine) stellen eine große Gruppe gelber und roter tierischer Farbstoffe dar, deren chemische Natur noch nicht geklärt ist, die, soweit bekannt, C-, H-, O-haltig, dagegen N-frei sind, sich in Fetten und ihren Lösungsmitteln (Alkohol, Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff usw.) lösen und bei Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure (oder Salpetersäure) einen Farbumschlag in Blau bis Blaugrün (und bisweilen weitergehend bis Violett und Braun) zeigen. Die Lipochrome sind sehr lichtempfindlich und bleichen mehr oder weniger schnell (Genaueres vgl. bei SAMUELY 1911).

In den Farbzellen kommen die Lipochrome in dreierlei verschiedener Form vor, gewöhnlich, in einem ölartigen Fett gelöst, als kleine gefärbte Tröpfchen (so bei den Eidechsen und bei Knochenfischen), oder als winzige Körnchen, die sich in polarisiertem Licht als doppelbrechend erwiesen — es muß somit der Farbstoff in einer festen kristallinen Form vorliegen (Triton-, Salamander-, Axolotl- und Froschlarven: in Lipophoren der Kutis; erwachsener Salamander: in Lipophoren der Epidermis, vgl. W. J. SCHMIDT 1918) oder schließlich gelegentlich auch in deutlichen

stäbchenförmigen doppelbrechenden Kristallen und unregelmäßig geformten Kristalliten, die in Gestalt und Farbe an die der pflanzlichen Carotine erinnern (bei Lacertiden, SCHMIDT 1917), mit denen die Lipochrome mancherlei Übereinstimmungen zeigen.

a) **Untersuchung im lebenden oder überlebenden Zustand;  
Erkennungsreaktion des Lipochroms.**

In den roten Lipophoren von Mullus (Seebarbe) hat BALLOWITZ (1913 a) ein Objekt ausfindig gemacht, das in prachtvoller Art die intrazelluläre Körnchenströmung im Leben zu beobachten gestattet; leider ist es nur im Mittelmeer zu beschaffen. Bei der großen Empfindlichkeit der „Rotzellen“ muß die Herstellung der Präparate möglichst schnell geschehen. BALLOWITZ schildert die Technik folgendermaßen: Der Fisch wird von einem Assistenten festgehalten und der Untersucher entfernt an einer Stelle des Rückens mehrere Schuppen unter Erhaltung der dünnhäutigen Schuppentaschen. Alsdann wird mit einer feinen Pinzette die dünne Außenwand einer Schuppentasche gefaßt und senkrecht zur Längsachse des Tieres direkt an seiner Körperoberfläche quer abgeschnitten. Mehrere solcher Häutchen kommen in einen Tropfen physiologischer Kochsalzlösung; ein Deckglas wird aufgelegt, mit Wachsrand versehen, und das Präparat sofort untersucht. Die Chromatophoren bleiben 5 bis 15 Minuten am Leben und verändern sich nach dem Tode bald. Auch der zum Versuch benutzte Fisch stirbt gewöhnlich, so daß für jede Beobachtung ein neuer Fisch genommen werden muß. Solche Präparate zeigen außer der Körnchenströmung auch eine radiäre Streifung der pigmententleerten Ausläufer. Übrigens kommen auch in der Hirnhaut der Gobiiden Rotzellen und Gelbzellen mit Lipochrom vor (s. o. bei Melanophoren).

Ein geeignetes Objekt zur Untersuchung der Lipophoren im überlebenden Zustand bei Reptilien ist der frei vorstehende Hinterrand der dachziegelig sich deckenden Bauchschilder unserer einheimischen Lacertiden (SCHMIDT 1917). Man biege das Tier so, daß die Bauchseite vorgewölbt ist und die Schuppen sich voneinander spreizen. Dann schneide man mit einer feinen gekrümmten Schere den 0,5 bis 1 mm breiten, freien Hinterrand der Bauchschilder ab, bringe ihn in einen Tropfen physiologischer Kochsalz-

lösung derart, daß die Außenseite der Schuppen dem aufgelegten Deckglas zugekehrt ist und versehe das Präparat mit einem Wachsrahmen. Man untersucht die äußerste Zone des freien Schuppenrandes. Da das Präparat nur an der schmalen Schnittstelle der physiologischen Kochsalzlösung Zutritt zum überlebenden Gewebe gestattet und durch den Einschluß in dünne Hornlamellen gegen Druck hinreichend geschützt ist, bleiben die Lipophoren bis zu mehreren Stunden vollkommen unverändert. Bewegungserscheinungen lassen sich an diesen Zellen nicht beobachten.

Ist es nicht möglich, hinreichend dünne Hautstücke zur Untersuchung der Lipophoren im überlebenden Zustand zu gewinnen, so empfiehlt sich die Herstellung von Gefrierschnitten, am besten vom frischen, nicht fixierten Material. So erhielt ich sehr gute Präparate der lipochromführenden Mundschleimhaut junger Vögel, der Haut der Frösche und des Salamanders. Ist die Konsistenz der Objekte zur Gewinnung von Gefrierschnitten ungeeignet, so versuche man die Einbettung des Materials in Agar nach der Methode von BlocH (s. o. bei „Dopa“-Reaktion) oder Fixierung in Formol. Allerdings läßt Formol (10 Prozent) die Lipophoren nicht immer unverändert.

Die zur Erkennung der Lipochrome charakteristische Schwefelsäurereaktion (s. o.) ist entweder an dünnen Hautstückchen oder an Gefrierschnitten auszuführen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schwefelsäure konzentriert ist und reichlich zugesetzt wird. Gewöhnlich tritt der Farbenumschlag schon nach einigen Minuten ein; doch kann auch wesentlich längere Zeit darüber vergehen. Da es sich immer um geringe Mengen der zu erkennenden Substanz handelt, ist die Farbenveränderung unter dem Mikroskop zu beobachten. Dabei sieht man öfter in den lipochromhaltigen Fettröpfchen kleine blaue Körnchen oder Stäbchen (Lipocyan) auftreten. Natürlich zeigen auch das körnige Lipochrom und die großen Lipochromkristalle den Farbenumschlag. Die entsprechende Reaktion mit konzentrierter Salpetersäure oder mit Jodjodkalium gelingt nach meinen Erfahrungen weniger leicht und regelmäßig.

Stören Guanophoren die Untersuchung der lipochromführenden Zellen am frischen Objekt, so läßt sich ihr kristallinischer Inhalt durch Kali- oder Natronlauge lösen (BIEDERMANN 1891), welche das Lipochrom nicht verändern. Auch kann die Haut (vom Frosch) dadurch lichtdurchlässiger gemacht werden, daß man abgetrennte Hautstücke

oder das ganze Tier einige Tage in sehr verdünnte MÜLLERsche Flüssigkeit legt; dann löst sich die Epidermis leicht ab, und solche Stücke können dann zur weiteren Aufhellung in Glycerin übertragen werden (BIEDERMANN a. a. O.). Doch erzielt man die gleiche Wirkung, wenn man bei der Untersuchung überlebender Haut in Flächenansicht für hinreichend starke Beleuchtung (Liliputbogenlampe) sorgt (SCHMIDT: Über die sogenannten Xantholeukophoren des Laubfrosches, erscheint im Arch. f. mikr. Anat. Bd. 93, 1919).

### b) Untersuchung am Dauerpräparat.

Sehr unangenehm für eine genauere Untersuchung der Lipophoren ist die Schwierigkeit, sie im Dauerpräparat darzustellen, die allerdings, wie noch auszuführen ist, nicht für alle hierher gehörigen Zellformen in gleicher Weise besteht. BALLOWITZ (1913 c) schildert sie treffend mit folgenden Worten: „Wie bekannt, lösen sich diese Farbstoffe leicht in fettlösenden Reagentien und lassen sich durch diese, vor allem durch Alkohol, schnell und vollständig aus den Chromatophoren extrahieren. Präpariert man z. B. von einem Goldfisch ein rotes Hautstückchen ab und bringt es in stärkeren Alkohol, so verschwindet binnen kurzer Zeit die goldrote Farbe und geht in den Alkohol über, so daß das Hautstück die rote Farbe vollständig verliert. Untersucht man dieses Hautstück alsdann mikroskopisch, so ist von den Erythrophoren nichts mehr zu sehen, da ihr Protoplasma nur durch die Farbstoffeinlagerung sichtbar gemacht wurde, und der Zellkörper mit all seinen Ausläufern ohne Pigment so zart und durchsichtig ist, daß man ihn nach der Entfernung des Pigmentes so ohne weiteres nicht mehr wahrnehmen kann. Aus diesem Grunde sind auch die Erythrophoren und Xanthophoren in mikroskopischen Balsampräparaten nicht zu konservieren, da dem Balsameinschluß die Behandlung mit Alkohol vorausgehen muß. Da die roten Farbstoffmassen sich auch in Glycerin und anderen Einschlußmitteln bald verändern und hierin meist zu größeren Tröpfchen zusammenfließen, so daß das Strukturbild der Erythrophoren zerstört wird, ist die Herstellung guter Dauerpräparate von den gelben und roten Farbstoffzellen nicht recht möglich. Durch diese Vergänglichkeit der Farbstoffe wird das Studium der Erythrophoren außerordentlich erschwert und ist nur bei Untersuchung der lebendfrischen Gewebe in physiologischer Kochsalzlösung ausführbar.“ Auch in

der Gobiiden-Arbeit erwähnt BALLOWITZ (1913 e), daß Präparate in physiologischer Kochsalzlösung (mit Wachsrahmen versehen) sich oft einige Tage lang in gutem Zustand erhalten, in Glycerin dagegen die farbigen Chromatophoren sich bald sehr stark verändern.

Wenn also Glycerin kein geeignetes Einschlußmittel für derartige Lipophoren bildet, wenigstens sofern es sich um das Studium der feineren Strukturen handelt, so kann es doch gelegentlich zum Nachweis des Vorkommens und der Anordnung dieser Farbzellen von Nutzen sein, wie aus folgender Mitteilung von Herrn E. TITSCHACK, der zur Zeit am Zoologischen Institut in Bonn arbeitet, hervorgeht: „Ich bringe ganze Köpfe und Teile des Rumpfes vom brünstigen männlichen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), ohne sie vorher zu fixieren, in 25prozentiges Glycerin, wo sie bis zur Untersuchung verbleiben. Von so behandeltem Material ziehe ich Hautstücke ab und schließe sie in Glyzeringelatine ein. Das Glycerin verändert weder Farbe noch Form der rotgelben Chromatophoren; wenigstens hatten Präparate, die von über vier Jahre altem, in Glycerin aufbewahrttem Material hergestellt wurden, nichts von ihrer ursprünglichen Farbenpracht verloren. Auch das Einschließen in Glyzeringelatine hat bis jetzt (nach 16 Monaten) auf meine Präparate keinen nachteiligen Einfluß gehabt.“ Ich habe mich durch Augenschein überzeugt, daß in der Tat so gewonnene Präparate brauchbar sind.

Handelt es sich um Untersuchung feinerer Verhältnisse, so kommen für Lipophoren, deren Farbstoff in Fetttropfchen gelöst ist, zur Herstellung von Dauerpräparaten Osmiumsäure und ihre Gemische (FLEMMINGSche Flüssigkeit) in Frage. Das Fett wird osmiert; damit geht allerdings der Farbstoff zugrunde oder wird verdeckt, aber es bleibt doch möglich, solche Zellen am Schnitte (Paraffineinbettung) zu erkennen, was sonst mit den größten Schwierigkeiten verbunden sein kann. Um die Lösung des osmierten Fettes beim Einbettungsverfahren zu vermeiden, sind die bekannten Regeln (Vermeiden von Xylol, Anwenden von Chloroform) zu beachten. Jedenfalls stellen derartige Präparate eine sehr wertvolle Ergänzung zur Untersuchung am überlebenden Material dar (W. J. SCHMIDT 1917). Man kann auch kleine, mit Osmiumsäure behandelte, hinreichend durchsichtige Hautstückchen im ganzen in Balsam einschließen: alsdann erscheinen die Tröpfchen in den Lipophoren geschwärzt und die Zellen gleichen unter schwächeren Vergrößerungen ganz Melanophoren (E. TITSCHACK).

An Formolgefrierschnitten (lipochromführende Schleimhaut der Mundhöhle junger Vögel) kann man natürlich auch eine der bekannten Fettfärbungen an den lipochromhaltigen Fetttropfchen ausführen (Sudan III, Scharlach R) und die Schnitte dann in Glyceringelatine einschließen. Es entsteht dadurch eine Mischfarbe der Fetttropfchen, die das Lipochrom auffälliger hervortreten läßt und sie von nicht lipochromhaltigem Fett zu unterscheiden gestattet.

Neben solchen Lipophoren, deren Farbstoff in Alkohol u. dgl. so schnell verschwindet, daß eine Herstellung von Totalpräparaten nach Art der Melanophoren und Allophoren ausgeschlossen ist, gibt es andere, in denen das Lipochrom in körnig-kristallinischer Form erhalten ist (Lipophoren der Kutis von Triton-, Salamander-, Axolotl-, Froschlarven, der Epidermis des erwachsenen Feuersalamanders). Wenn man von solchen Objekten kleine Stückchen sofort in absoluten Alkohol bringt, hierin die zur Entwässerung nötige Zeit beläßt, dann durch Xylol oder Zedernöl in Balsam überführt, so erhält man tadellose Totalpräparate der Lipophoren.

Die Erhaltung solcher Lipophoren mit körnig-kristallinischem Inhalt im Paraffinschnitt gelingt dagegen nur ausnahmsweise (beim erwachsenen Feuersalamander und bei Axolotllarven, vgl. PERNITZSCH 1913). Eine längere Behandlung mit Alkohol u. dgl. und wahrscheinlich auch die erhöhte Temperatur bei der Einbettung zerstört die Einlagerungen der Zellen in den meisten Fällen. Bei den genannten Ausnahmen spielt die Fixierung keine wesentliche Rolle (Formol, MÜLLERSche Flüssigkeit, Eisessig-Sublimat, FLEMMINGSche Lösung). An den Schnitten speichern diese Lipochromgranula in geringem Maße gewisse Farben (Dahlia, Thionin u. a. m.), was ich PERNITZSCH (1913) für Axolotllarven bestätigen kann.

Die großen, den Carotinkristallen ähnlichen Kristalle des Lipochromfarbstoffes, die gelegentlich neben in Fett gelöstem Lipochrom erscheinen (vgl. W. J. SCHMIDT 1917), sind in hohem Grade alkohol-löslich und lassen sich natürlich auch nicht durch Osmierung konservieren. Über ihr Verhalten in Glycerin habe ich keine Erfahrungen gesammelt. Der große Unterschied in der Löslichkeit zwischen diesen Kristallen, die offenbar den reinen Farbstoff darstellen, und jenen feinkörnigen, alkoholbeständigeren, aber ebenfalls doppelbrechenden Lipochrommassen beruht sehr wahrscheinlich darauf, daß es sich im letzten Falle um die Verbindung des Lipochroms mit einem anderen Körper handelt.

#### IV. Die Untersuchungsmethoden für Guanophoren.

##### a) Untersuchung am überlebenden Material und an Dauerpräparaten.

Die Guanophoren, welche durch die in ihrem Plasma eingeschlossenen Guaninkristalle gekennzeichnet sind, lassen schon bei der Untersuchung im überlebenden Zustand wesentliche Züge ihres Baues erkennen, wenn die Haut hinreichend dünn ist, wie bei Fischen und Amphibien. Die Form der — vereinzelt gelegen — sehr durchsichtigen Kristalle ist sogar gewöhnlich unter solchen Umständen am leichtesten festzustellen, weil in aufgehellten Total- und Schnittpräparaten der Unterschied der Brechung zwischen Kristallen und Umgebung mehr ausgeglichen ist. Aus diesem Grunde schwinden auch bei der Einbettung in stärker lichtbrechende Medien die lebhaften Interferenzfarben, welche oft bei der Beobachtung im durchfallenden Licht (vor allem bei Benutzung starker Lichtquellen) zu sehen sind. Sind die Guanophoren nur vereinzelt im Präparat vorhanden, oder die Kristalle in den Zellen spärlich, so kann man sich das Auffinden der Elemente durch Beobachtung bei auffallendem Licht sehr erleichtern: sie leuchten hell vor dem dunklen Hintergrund auf. Wenn allerdings die Guaninmengen sehr gering werden, so ist zu ihrer Erkennung polarisiertes Licht oder Dunkelfeldbeleuchtung nötig (s. u.). Über die Untersuchung der Guanophoren am lebenden Tier (Laubfrosch) mittels starker auffallender Beleuchtung vgl. S. 24.

Bei Reptilien ist die Haut so dick, daß meist nur kleine Stellen (freier Hinterrand der Bauchschilder bei Eidechsen u. dgl.) eine Untersuchung der Guanophoren im Leben zulassen. Die nicht nur zur Erkennung der Zellform, sondern auch für die Beurteilung der Färbungserscheinungen sehr wichtigen Flächenbilder der Haut müssen hier an aufgehellten und in Balsam eingeschlossenen Totalpräparaten der Haut gewonnen werden. Diese sind bei durchfallendem und auffallendem Licht (auch auf heller Unterlage) zu untersuchen und zeigen, daß das Strukturblau bei Amphibien und Reptilien durch eine Schicht feinkörnigen Guanins zustande kommt, die über einem dunklen Hintergrund ausgebreitet ist. Dieser ist in der Natur durch eine Lage von Melanophoren gegeben. Präparate, denen die Melanophorenschicht fehlt, zeigen bei

im übrigen geeigneter Beschaffenheit, prächtiges Strukturblau, wenn man sie auf dunklem Grund (schwarzem Papier) betrachtet.

Bedeckt man solche oder auch erstgenannte Präparate mit einem Stück gelbgefärbten Seidenpapiers, dessen Durchsichtigkeit durch Anfeuchten vermehrt ist, so erscheinen die vorher blauen Stellen grün, indem durch das Seidenpapier die Wirkung des durch den Alkohol ausgelangten gelben Lipochroms ersetzt wird. Diese Versuchsanordnung hat zuerst v. WITTICH (1854) für die Haut des Frosches angegeben. POUCHET (1876) hat an Stelle des Seidenpapiers Färbung der Haut (Epidermis) mit Pikrinsäure in Anwendung gebracht.

Bei der Fixierung von Hautstücken, sei es für Total-, sei es für Schnittpräparate, ist zu berücksichtigen, daß Alkalien und Säuren die Guaninkristalle lösen. Es kommen daher vor allem Alkohol und Sublimat bzw. Gemische von beiden in Frage. Auch FLEMMINGS Gemisch und MÜLLERSche Flüssigkeit lassen die Guanophoren nach meinen Erfahrungen bei Amphibien und Reptilien vollkommen unverändert. Dagegen ist bei der Konservierung in Formol eine gewisse Vorsicht nötig, indem bei längerem Aufenthalt in dieser Flüssigkeit die Guaninkristalle schwinden können (vgl. SCHMIDT 1912 u. BALLOWITZ 1913 d und e). Doch bestehen in dieser Hinsicht nach den einzelnen Objekten anscheinend ziemlich weitgehende Unterschiede. Die gleiche Vorsicht ist bei Anwendung von Farbblösungen und Beizen zu beobachten: alaunhaltige Farbstoffe greifen die Guaninkristalle an. Daher bediente sich BALLOWITZ (1914 a) ganz schwacher, gut tingierender Lösungen von Hämatoxylin. Ich habe bei meinen Objekten einen Einfluß des DELAFIELDSchen Hämatoxylins auf die Guaninmassen innerhalb der üblichen Färbungsdauer nicht feststellen können. Dagegen löst die Eisensalzbeize bei der HEIDENHAINschen Eisenhämatoxylinfärbung die Guaninkristalle gewöhnlich vollkommen.

Zur Untersuchung von Kern und Plasma der Guanophoren ist natürlich oft eine Entfernung der kristallinischen In-haltmassen erwünscht. Sie kann in der angedeuteten Weise sehr schonend durch längeren Aufenthalt in Formol (BALLOWITZ bei Fischen), durch kräftige oder mehrstündige Beizung mit Ferriammoniumsulfat bei der HEIDENHAINschen Färbung (W. J. SCHMIDT 1917) oder schneller durch Anwendung verdünnter Mineralsäuren erfolgen; Ammoniak wirkt langsamer. Bei kurzer Behandlung der Schnitte mit stärkeren Säuren können kristallinische Verbindungen des Guanins entstehen (W. J. SCHMIDT 1917).

Zum Färben kommen die üblichen Farbstoffe (Einfach- und Mehrfachfärbungen) in Frage, unter Berücksichtigung der eben erwähnten Verhältnisse. BALLOWITZ (1914 a) erwähnt, daß Bismarekbraun die Guaninkristalle gelb-bräunlich färbt.

Zu einer dauernden guten Erhaltung der Guaninkristalle ist als Einschlußmittel säurefreies Glycerin bzw. säurefreier Balsam zu verwenden.

#### b) Untersuchung in polarisiertem Licht und bei Dunkelfeldbeleuchtung.

Wertvolle Untersuchungsmittel für die Guanophoren sind das polarisierte Licht, die Dunkelfeldbeleuchtung und die Untersuchung im auffallenden Licht, deren letzten schon kurz gedacht wurde. Die drei Methoden geben Bilder, die auf den ersten Blick ziemlich gleichartig aussehen können, insofern nämlich, als isoliert liegende Guanophoren hell auf dunklem Grund erscheinen. Doch ergeben sich bei einer genaueren Betrachtung wesentliche Unterschiede, wie ja auch bei dem sehr verschiedenen Zustandekommen dieser Bilder nicht anders zu erwarten ist.

Da die Guaninkristalle sehr stark doppelbrechend sind, erscheinen sie bei gekreuzten Nikols im dunklen Gesichtsfeld hell aufleuchtend; ihnen gegenüber treten die anderen doppelbrechenden Elemente der Haut, wie die kollagenen Fasern, ferner die körnigen (festen) Lipochromeinschlüsse und die Lipochromkristalle, sehr zurück. So ist denn das polarisierte Licht ein vorzügliches Mittel, die kleinsten Guaninmengen aufzufinden, und hat sich daher vor allem für die Feststellung des ersten Auftretens des Guanins sehr bewährt (W. J. SCHMIDT 1917). Auch die Form der einzelnen Kristalle läßt sich so am leichtesten erkennen. Allerdings ist bei der Beurteilung der Bilder in polarisiertem Licht immer zu bedenken, daß nur die in optisch wirksamer Lage befindlichen Kristalle maximale Helligkeit besitzen, die übrigen dagegen nur schwach aufleuchten oder ganz dunkel bleiben. So können denn Zellen guaninärmer erscheinen als sie wirklich sind; auch kann eine bestimmte Orientierung der Kristalle in der Zelle dadurch vorgetäuscht werden, daß man nur die hell aufleuchtenden ins Auge faßt. Vor solchen Irrtümern bewahrt aber schon ein Vergleich der wechselschen Bilder, die beim Drehen des Objektisches auftauchen. Ist wirklich eine bestimmte An-

ordnung der Guaninkristalle in den Zellen vorhanden, wie in den Guanophoren der Lacertiden, in denen wesentlich parallel zur Hautoberfläche sich ausdehnende, dünne, guaninfreie und -haltige Zonen miteinander abwechseln, so tritt sie in polarisiertem Licht aufs schärfste hervor (W. J. SCHMIDT 1917). Sehr instruktive und schöne Bilder erhält man auch beim Einschalten eines Gipsplättchens Rot I. O., indem die Guanophoren, in lebhaften Interferenzfarben prangend, auf dem roten Untergrund des Gesichtsfeldes neben den anderen, mehr oder minder dunkel erscheinenden Farbzellen sichtbar werden.

Während die Untersuchung in polarisiertem Licht auch am überlebenden Material in Anwendung gebracht werden kann, allerdings bei Objekten, die in Balsam eingeschlossen sind, viel schönere Resultate gibt, ist für den Gebrauch der Dunkelfeldbeleuchtung ein Einschluß der Objekte in Balsam Voraussetzung, sei es, daß es sich um Totalpräparate von Hautstücken oder um (ungefärbte) Schnitte der Haut handelt. Am überlebenden Objekt wird zuviel Licht vom Bindegewebe u. dgl. abgelenkt, so daß die Bilder gewöhnlich stark verschleiert sind. Indem derartige Strukturen durch die Durchtränkung mit Balsam optisch beseitigt werden, fallen diese Störungen hinweg; (bei der Haut der Reptilien empfiehlt es sich, die manchmal stark lichtabbiegende Hornschicht am Totalpräparat zu entfernen; unbedingt nötig ist das aber keineswegs). So gewinnt man zusammenhängende Gewebmassen, die sich zur Untersuchung im Dunkelfeld eignen (vgl. Tafel I—III), und damit erlangen die Dunkelfeldkondensoren ein bisher nur wenig ausgenutztes Wirkungsfeld, da sie ja im allgemeinen zur Untersuchung isoliert liegender kleiner Teilchen (Bakterien, Spirochäten usw.) oder größerer Objekte mit periodischen Strukturen (Pleurosigma u. dgl. in Balsam) dienen. Totalpräparate der Haut bieten sich am schönsten bei schwächeren Vergrößerungen im Dunkelfeld dar; vielfach habe ich zu derartigen Untersuchungen Apochromat 16 mm und Komp. Okular 4 oder 8 von ZEISS gebraucht. Doch ist man keineswegs auf die schwächeren Vergrößerungen beschränkt. Für ganz schwache Vergrößerungen (Objektiv A und entsprechende Systeme), vor allem zum raschen Durchmustern zahlreicher Präparate, bediene ich mich des kleinen Planktonkondensors von ZEISS, der ja insofern besonders bequem ist, als eine Verbindung des Präparates durch eine Immersionschicht mit dem Kondensator in Wegfall kommt. Stärkere Objektive lassen sich mit diesem Kondensator nicht verwenden, weil an der

Oberfläche des Deckglases keine Totalreflexion der beleuchtenden Strahlen stattfindet, sondern die unter ziemlich hoher Apertur austretenden Beleuchtungsstrahlen — die vom schwachen Objektiv nicht aufgenommen werden können — in das starke eintreten und das Dunkelfeld aufhellen. Für Objektive höherer Apertur ist daher der Paraboloidkondensator angebracht, der ja auch viel lichtstärker ist. Als Lichtquelle dient eine Nernstmikroskopierlampe, besser noch eine Liliputbogenlampe.

Im Dunkelfeld erscheinen die Guanophoren hell leuchtend (neben ihnen matter die Melanophoren und Allophoren). Die Untersuchung im Dunkelfeld bietet gegenüber der im polarisierten Licht den Vorteil, daß alle Guaninkristalle, wie auch immer sie liegen mögen, hell erscheinen. Auch sind Beobachtungen im Dunkelfeld wohl angenehmer auszuführen als solche in polarisiertem Licht. Die Abgrenzung der einzelnen Guanophoren voneinander ist außerordentlich deutlich, so daß Stellen, an denen im Hellfeldbild nur verworrene Guaninmassen zu liegen scheinen, ganz klar die Abgrenzung der einzelnen Zellen zeigen. Die Bilder der Guanophoren bei Dunkelfeldbeleuchtung erinnern an diejenigen im auffallenden Licht; doch ist auch abgesehen von der höheren Lichtstärke das Bild unvergleichlich plastischer, indem nicht nur wie dort die oberflächlichsten Schichten der Haut zur Abbildung kommen, sondern die ganze Dicke der Haut von Licht durchflutet wird. Daß es sich um eine wesentlich andere Art der Beleuchtung handelt wie bei auffallendem Licht, geht auch daraus hervor, daß in auffallendem Licht blau erscheinende Guaninmassen im Dunkelfeld sich nur wenig von den im auffallenden Licht weißen unterscheiden: sie leuchten weniger hell als jene, was wohl auf ihre mehr feinkörnige Beschaffenheit zurückzuführen ist.

Um dem Leser eine Vorstellung von der Schönheit und Eigenart dieser Bilder zu geben, habe ich eine Anzahl von Balsamtotaipräparaten ungefärbter Hautstücke von Amphibien, Reptilien und Fischen im Dunkelfeld (Paraboloidkondensator) photographiert (Tafel I—III). Dabei ist zu betonen, daß selbst die besten Photogramme hinter dem subjektiv zu beobachtenden Bild weit zurückbleiben werden; fehlt doch vor allem die Farbenpracht und Leuchtkraft! Da die Herstellung der Präparate sehr einfach ist, wage ich zu hoffen, daß mancher Leser selbst einmal derartige Objekte sich im Dunkelfeld vorführt. Störend wirkt bei der Herstellung der Photogramme, daß Ungleichmäßigkeiten der Beleuchtung, die bei subjektiver Beobachtung kaum zum Bewußtsein kommen und im Dunkelfeld leicht auftreten,

auf der photographischen Platte sehr deutlich sich bemerkbar machen. Um sie zu vermeiden empfiehlt es sich, zwischen Lichtquelle (Liliputbogenlampe) und Dunkelfeldkondensator eine zerstreuende Mattscheibe einzuschalten. „Schluckt“ sie zuviel Licht, so kann man sie durch Einreiben mit Zedernöl durchsichtiger machen. Wegen seiner größeren Lichtstärke ist zur Aufnahme von Photogrammen auch bei schwachen Vergrößerungen der Paraboloidkondensator vorzuziehen. Bei Photogrammen von Totalpräparaten, die infolge ihrer Dicke und daher gelegentlichem Übereinanderlagern verschiedener Farbzellen allerlei Unschärfen bieten, die bei subjektiver Beobachtung viel mehr zurücktreten — infolge der Möglichkeit, die Mikrometerschraube zu gebrauchen und der Akkommodation des Auges — wirkt besonders störend, daß sie selten über größere Strecken hinreichend eben sind. Diese Schwierigkeiten für die Herstellung von Photogrammen, insbesondere bei stärkeren Vergrößerungen, sind in Rechnung zu setzen bei der Betrachtung der Bilder auf Tafel I—III; die durch sie verursachten Unvollkommenheiten der Bilder dürfen nicht der Methode der Dunkelfelduntersuchung durchsichtiger zusammenhängender Gewebsmassen mit lichtabbeugenden Einschlüssen als solcher zugeschrieben werden.

Die Abbildungen 1—3 betreffen das gleiche Objekt, die Rückenhaut von *Rana fusca*; in ihr kommen neben Melanophoren zahlreiche, meist rundliche Guanophoren vor, die, im Gegensatz zum Laubfrosch (vgl. Abb. 4), ziemlich locker gelagert sind. Während im Hellfeldbild (Abb. 3) Melanophoren und Guanophoren zwar wohl unterscheidbar sind, die letzten aber wenig bestimmt erscheinen, treten im Dunkelfeld (Abb. 1 u. 2) die Guanophoren mit größter Schärfe hervor. Die im vorliegenden Präparat ziemlich stark geballten Melanophoren dagegen kommen im Dunkelfeld wenig zur Geltung (Abb. 2), weil ihr Pigment zu dicht gelagert ist und daher wenig Licht durchläßt; nur die lockerer gelegenen Melaninkörnchen am Rande der Zellen beugen merklich Licht ab und umgeben sie so mit einem hellen Saum.

An den entsprechenden Stellen vom Laubfrosch (Abb. 4) liegen die Guanophoren viel dichter, platten sich gegenseitig polygonal ab und bilden ein epithelartiges Mosaik, das nur von (zahlreichen dunklen Kreisen) den Öffnungen der Hautdrüsen durchbrochen wird. Damit werden die Melanophoren, die bei *Rana fusca* zum teil als Lücken zwischen den Guanophoren erschienen, ganz unter sie verlagert. Da sie beim Hellfeldbild durchscheinen, stören sie die Deutlichkeit

des Guanophorenmosaiks ungemein. Im Dunkelfeld dagegen erscheint die geschlossene Schicht der Guanophoren aufs schönste (Abb. 4 u. 5).

Dort wo verästelte Guanophoren dicht liegen, bieten sie im Hellfeld oft den Anblick verworrener, unscharfer Massen dar. Im Dunkelfeld klärt sich das Bild ganz wesentlich, und sofern nicht gar zu dichte Lagerung der Zellen besteht, treten die einzelnen Elemente wohl abgegrenzt hervor (Abb. 6, Haut der Schwanzwurzel eines Geekoniden, *Phelsuma lineatum*, dessen Schuppen nur am Hinterrand eine guaninhaltige Zone besitzen). Ein wunderbar zartes Netz, gewebt aus reich verästelten Guanophoren, findet sich in der Bauchhaut des Frosches (Abb. 7); die in ihm verlaufenden Blutgefäße erscheinen im Dunkelfeld schwarz ausgespart. Abb. 8 stellt dasselbe Objekt bei stärkerer Vergrößerung dar.

Die lichtabbiegende Kraft der Melanin granula soll Abb. 9 versinnlichen: ein Photogramm eines Hautstückchens vom Seestichling (*Gasterostens spinachia*) mit zahlreichen expandierten Melanophoren. Die Schönheit des Präparates kommt, da die Farben fehlen, nur unvollkommen zum Ausdruck: die weniger stark ausgebreiteten Schwarzzellen erstrahlen nämlich in hellem Braungelb, die stärker expandierten in gelblicher Farbe. —

Sicherlich werden sich auch noch andere Objekte ausfindig machen lassen, die in ähnlicher Weise eine Dunkelfeldbeleuchtung zusammenhängender Gewebsmassen mit Vorteil gestatten. Das wird um so eher geschehen, je mehr die Betrachtung eines gegebenen Objektes im Dunkelfeld zum regelmäßigen Gang seiner mikroskopischen Untersuchung gehört.

#### Literaturverzeichnis.

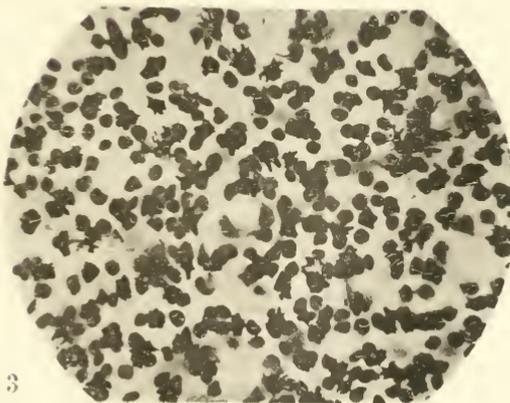
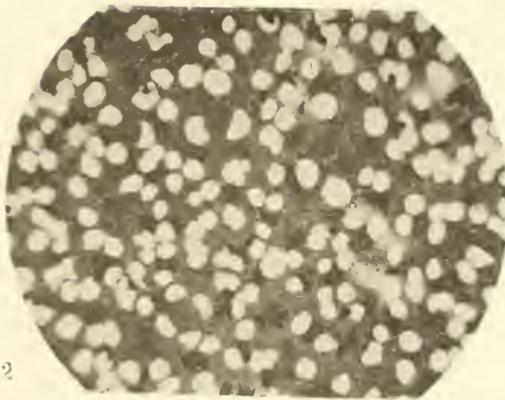
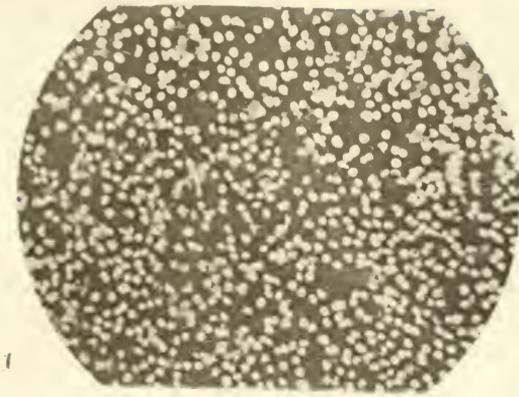
- BALLOWITZ, E., 1893. Die Nervenendigungen der Pigmentzellen usw. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 56, S. 673—706, Tfn. 35—39).  
 —, —, 1913 a. Über Erythrophoren in der Haut der Seebarbe usw. (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 83, S. 290—304, Tfn. 15 u. 16).  
 —, —, 1913 b. Notiz über das Vorkommen alkoholbeständiger, karminroter und braunroter Farbstoffe in der Haut von Knochenfischen (HOPPE-SEYLERs Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 86, S. 215—218).  
 —, —, 1913 c. Über Erythrophoren besonderer Art in der Haut von Knochenfischen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 82, S. 206—219, Tfl. 14).  
 —, —, 1913 d. Die chromatischen Organe in der Haut von *Trachinus vipera* CUV. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 104, S. 471—529, Tfn. 14—18).  
 —, —, 1913 e. Über schwarzrote und sternförmige Farbzellenkombinationen in der Haut von Gobiiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 106, S. 527—593, Tfn. 8—12).

- BALLOWITZ, E., 1914a. Die chromatischen Organe, Melaniridosomen in der Haut der Barsche [Percia und Acerina] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 110, S. 1—35, Tfln. 1—3).
- , —, 1914b. Über die Pigmentströmung in den Farbstoffzellen usw. (PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 157, S. 165—210, Tfln. 3—6).
- BARLOW, R., 1895. Mitteilungen über Reduktion der Überosminsäure durch das Pigment der menschlichen Haut (Bibl. medica. Abt. D<sup>11</sup>).
- , —, 1891. Über den Farbenwechsel der Frösche (PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 51, S. 455—508, Tfl. 11).
- BIEDERMANN, W., 1904. Die Schillerfarben der Insekten und Vögel (Festschr. f. HAECKEL. Jena).
- BLOCH, B., 1917. Das Problem der Pigmentbildung in der Haut (Arch. f. Derm. und Syph. Bd. 124, S. 129—208, Tfln. 6—10).
- BLOCH, B., u. RYHNIER 1917. Histochemische Studien in überlebendem Gewebe über fermentative Oxydation und Pigmentbildung (Zeitschr. f. d. ges. exp. Medizin Bd. 5, S. 179—263).
- EBERTH, C., u. BUNGE, R., 1895. Die Nerven der Chromatophoren bei Fischen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 46, S. 370—378, Tfln. 17—18).
- FISCHEL, A., 1901. Untersuchungen über vitale Färbungen (Anat. Hefte von MERKEL u. BONNET. Abt. I, Bd. 16, S. 417—530, Tfln. 38—43).
- , —, 1906. Zur Physiologie der Pigmentzellen (Biol. Zentralbl. Bd. 26, S. 863—879 u. 888—910).
- FUCHS, R., F., 1914. Der Farbenwechsel und die chromatische Hautfunktion der Tiere (Handb. d. vergl. Physiol. von WINTERSTEIN, Bd. 3, 1. Hälfte, 2. Teil, Jena).
- HAECKER, V., 1918. Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik). Jena.
- HAECKER, V., u. MEYER, G., 1902. Die blaue Farbe der Vogelfedern (Zool. Jahrb. Bd. 15, Syst., S. 267—294, Tfl. 14).
- HERTEL, 1904. Über Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen (Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. 4, S. 1—43, Tfl. 1).
- , 1907. Einiges über die Bedeutung des Pigments für die physiologische Wirkung der Lichtstrahlen (ebendort Bd. 6, S. 41—70).
- HOFFMANN, E., u. ZURHELLE, E., 1918. Vorstellung einer 60jährigen Frau mit Melanodermie und Demonstration mit Dioxyphenylalanin (Dopa) nach BLOCH behandelte Präparate (Deutsche med. Wochschr. Nr. 23).
- HUECK, W., 1912. Pigmentstudien (ZIEGLERS Beiträge z. path. Anat. Bd. 54, S. 68—232).
- KELLER, R., 1895. Über den Farbenwechsel des Chamäleons und einiger anderer Reptilien (PFLÜGERS Arch. Bd. 61, S. 123—168, Tfl. 4).
- KREIBICH, F., 1913. Über das melanotische Pigment der Epidermis (Arch. f. Derm. u. Syph. Bd. 118, S. 837—855, Tfln. 24 u. 25).
- , —, 1917. Über das melanotische Pigment der Kutis, (ebendort Bd. 124, S. 584—588).
- , —, 1918. Zu BLOCHS Dopa-Reaktion (Derm. Wochenschr. Bd. 66, S. 193—195).

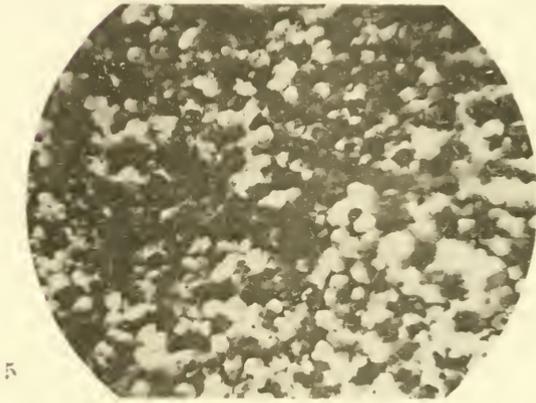
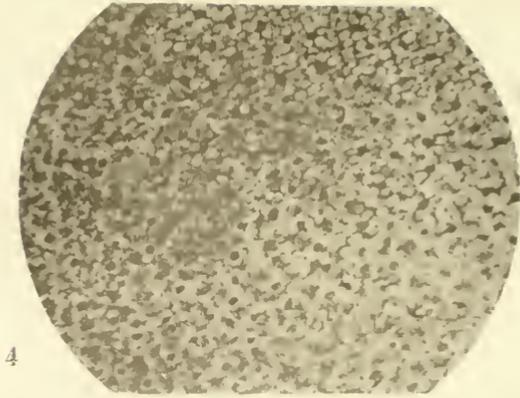
- LEE, A., u. Mayer, P., 1907. Grundzüge der mikroskopischen Technik (3. Aufl. Berlin).
- MEIROWSKY, E., 1908. Über den Ursprung des melanotischen Pigments der Haut und des Auges. (Leipzig, Dr. W. Klinkhardt.)
- PERNITZSCH, F., 1913. Zur Analyse der Rassenmerkmale der Axolotl (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 82, S. 148—205, Tfn. 11—13).
- POUCHET, G., 1876. Des changements de coloration sous l'influence des nerfs (Journ. de l'anat. et de la physiol. S. 1—90 et 113—165, pl. 1—4).
- REINKE, F., 1894. Zellstudien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 43, S. 377—422, Tfn. 22—24).
- RYNBERG, G. van, 1906. Über den durch Chromatophoren bedingten Farbenwechsel der Tiere (Ergebnisse d. Physiol. von ASHER u. SPIRO. Bd. 5, S. 347—571).
- SAMUELY, F., 1911. Melanine und übrige Farbstoffe der Tierwelt (Biochem. Handb. von E. ABDERHALDEN, Bd. 6, S. 293—378, Berlin).
- SCHMIDT, W. J., 1912. Studien am Integument der Reptilien I. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 101, S. 139—258, Tfn. 8—12).
- , —, 1913. Studien am Integument der Reptilien IV. (Zool. Jahrb. Bd. 36, Abt. f. Anat. S. 377—464, Tfn. 33—36).
- , —, 1914. Studien am Integument der Reptilien V. (ebendort Bd. 38, S. 1—102. Tfn. 1—6).
- , —, 1917. Die Chromatophoren der Reptilienhaut (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 90, Abt. 1, S. 98—259, Tfn. 5—9).
- , —, 1918. Zur Kenntnis der lipochromführenden Farbzellen in der Haut nach Untersuchungen an Salamandra maculosa (Dermatol. Zeitschr. Bd. 25, S. 324—328).
- SCHMORL, 1914. Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. (Leipzig, F. C. W. Vogel.)
- SZILY, A. v., 1911. Über die Entstehung des melanotischen Pigments im Auge der Wirbeltierembryonen und in Chorioidealsarkomen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 77, Abt. 1, S. 87—156, Tfn. 4—7).
- TORRACA, L., 1914. La rigenerazione delle cellule pigmentate cutanee (Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 40, S. 131—150, Tfl. 5).
- UNNA, P. G., 1913. Biochemie der Haut. (Jena, G. Fischer.)
- VÖRNER, H., 1905. Beitrag zur Kenntnis des Pigmentes (Dermat. Zeitschr. Bd. 12, S. 379—387 u. 499—501, Tfl. 11).
- WINKLER., 1910. Beobachtungen über die Bewegung der Pigmentzellen (Arch. f. Derm. u. Syph. Bd. 100, S. 255—260).
- WITTICH, v., 1854. Entgegnung auf Herrn HARLESS': Über die Chromatophoren des Frosches (MÜLLERS Arch. S. 257—269).
- ZIMMERMANN, K. W., 1893. Studien über Pigmentzellen I. (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 41, S. 367—389, Tfn. 23 u. 24).

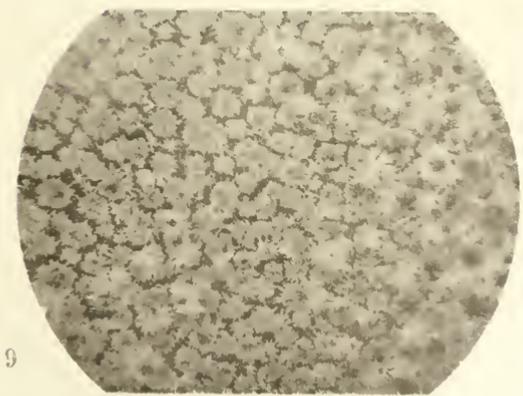
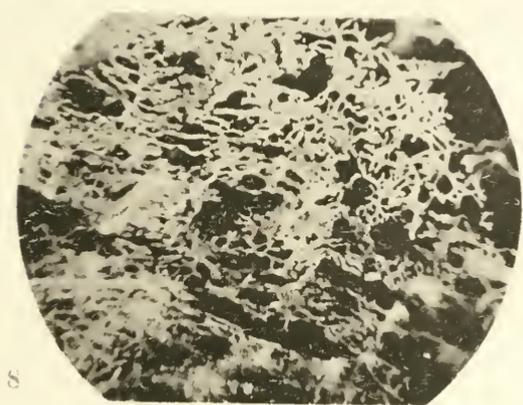
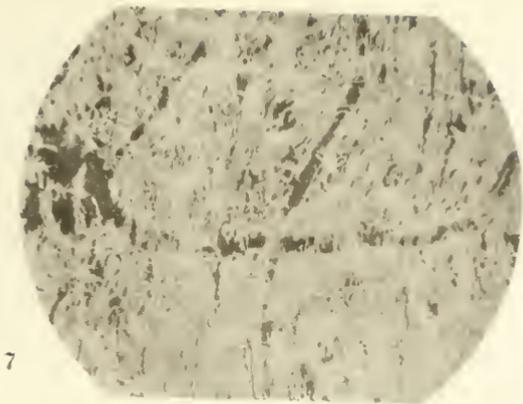
#### Erklärung der Abbildungen (Tafel I—III).

Alle Abbildungen sind (unretuschierte) Photogramme von ungefärbten, in Balsam eingeschlossenen Hautstücken und (mit Ausnahme des Hellfeldbildes Abb. 3) Dunkelfeldaufnahmen (Paraboloidkondensator von ZEISS).



W. J. Schmidt, phot.







Zur Herstellung diente bei den Abb. 1, 4, 6, 7, 9 LEITZ Objektiv 2 und Okular 3 (Vergr. 50:1 bei der gewählten Länge des Kameraauszuges), bei den Abb. 2, 3, 5, 8 ZEISS Apochromat 16 mm und Komp. Okular 8 (Vergr. 110:1) und als Lichtquelle eine Liliputbogenlampe von LEITZ.

Abb. 1. Rückenhaut von *Rana fusca*. Die Guanophoren treten als rundliche, ziemlich locker gelegene Gebilde hellleuchtend hervor; die Melanophoren sind nur ganz undeutlich auf dem dunklen Grund zu erkennen. Vergr. 50:1.

Abb. 2. Dasselbe bei stärkerer Vergrößerung. Neben den hellen Guanophoren machen sich auch die Melanophoren als unregelmäßig geformte dunkle Gebilde mit schmalem hellen Rand bemerkbar. Vergr. 110:1.

Abb. 3. Dasselbe. Hellfeldaufnahme. Die Melanophoren lassen sich als dunklere, verästelte Gebilde von den etwas helleren rundlichen Guanophoren unterscheiden. Vergr. 110:1.

Abb. 4. Haut von der Dorsalseite des Oberschenkels von *Hyla arborea*. Die Guanophoren bilden dicht gelagert und gegenseitig sich polygonal abflachend eine geschlossene Schicht, die von zahlreichen rundlichen Öffnungen (schwarzen Kreisen), den Ausführgängen der Hautdrüsen, durchbrochen wird. Vergr. 50:1.

Abb. 5. Dasselbe bei stärkerer Vergrößerung. Soweit die Guanophoren von Melanophoren unterlagert sind, erscheinen sie dunkel. Vergr. 110:1.

Abb. 6. Haut von der Ventralseite der Schwanzbasis von *Phelsuma lineatum* (Geckonide). Jede Schuppe enthält in ihrem Hinterrand eine Ansammlung von reichverzweigten Guanophoren; auch die im übrigen Teil der Schuppen vorkommenden Allophoren treten schwach hervor. Vergr. 50:1.

Abb. 7. Bauchhaut von *Rana fusca*. Reich verästelte und dicht gelagerte Guanophoren verweben sich mit ihren Ausläufern zu einem dichten Netzwerk; die größeren dunklen Züge darin werden durch Blutgefäße hervorgerufen. Vergr. 50:1.

Abb. 8. Dasselbe stärker vergrößert; einzelne Guanophoren kenntlich. Vergr. 110:1.

Abb. 9. Haut vom Seestichling *Gasterosteus spinachia* mit Melanophoren. Die Melaninmassen leuchten hell im Dunkelfeld (die weniger expandierten hellbräunlich, die stärker expandierten gelblich; die letzteren erscheinen im Photogramm heller). Vergr. 50:1.

[Eingegangen am 12. August 1918.]

## Notiz zur Färbung nach May-Grünwald.

Von

**H. Brunswig**

in Hamburg.

Die Färbung der Blutpräparate nach MAY-GRÜNWARD ist wohl die wichtigste unter den angegebenen Methoden wegen der vielseitigen Darstellung der Granula und der Einfachheit ihrer Anwendung, da Fixierung und Färbung gleichzeitig erfolgen. Die Angaben über die Ausführung der MAY-GRÜNWARD-Färbung stimmen jedoch in den verschiedenen Büchern nicht überein. So geben KOLLE-WASSERMANN und KLOPSTOCK & KOWARSKY an<sup>1</sup>, daß mit Leitungswasser differenziert und gespült werden soll. Auch das vorzügliche, viel benutzte bakteriologische Taschenbuch von ABEL erwähnt ebensowenig destilliertes Wasser. Ich habe nach diesen Vorschriften mit einer älteren, im August 1916 von GRÜBLER & Co. bezogenen Farblösung gearbeitet und stets entweder keine oder nur schwache Kernfärbung erhalten. Zunächst glaubte ich, den Mißerfolg auf eine durch das Alter der Lösung verursachte Zersetzung des Methylalkohols zurückführen zu müssen. Versuche mit frischen, von der gleichen Firma stammenden Farblösungen führten ebensowenig zum Ziel. Nun wurde das Leitungswasser durch frisches destilliertes ersetzt, und sowohl mit der alten wie mit den frischen Farblösungen normale Färbungen erhalten. Weitere nach dieser Richtung hin unternommene Versuche ergaben, daß bei Spuren von Säure- oder Alkaligehalt des verwendeten Wassers die Kernfärbung ausblieb. Die Verwendung von neutralem, destilliertem Wasser ist daher unumgänglich nötig. —

---

<sup>1</sup>) KOLLE-WASSERMANN, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen; KLOPSTOCK & KOWARSKY, Praktikum der klinischen chemisch-mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden.

[Eingegangen am 12. Juni 1918.]

[Aus dem I. Anatomischen Institut der Universität Budapest.]

## Färben makroskopisch-anatomischer Präparate.

Von

**L. Gyermek**

in Budapest.

Nicht selten erscheint es erwünscht, einzelne Teile eines makroskopisch-anatomischen Präparates, sei es anatomischer, pathologisch-anatomischer oder zoologischer Natur, durch eine bestimmte Färbung besonders hervorzuheben. Nun ist dies aber bei feucht aufzubewahrenden Präparaten keine so einfache Sache, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte, da unsere gebräuchlichen Aufbewahrungsfüssigkeiten die gewöhnlichen Farbstoffe, gleichviel ob es Öl-, Tempera- oder Wasserfarben sind, ohne Ausnahme auflösen. Man kann dem in der Weise vorbeugen, daß man, wie es v. LENHOSSÉK<sup>1</sup> schon vor längerer Zeit empfohlen hat, das gefärbte Präparat oder dessen gefärbte Teile mit einer dünnen Zelloïdinschicht überzieht, die an der Luft erhärtet einen Schutz gegen den Zutritt der Konservierungsfüssigkeit zu den gefärbten Teilen bildet. Es lassen sich auf diese Weise z. B. gefärbte Gefriersehnitte oder Hirnsehnitte längere Zeit mit Erhaltung ihrer Färbung aufbewahren. Unbegrenzt ist jedoch die Haltbarkeit solcher Präparate nicht, überdies eignet sich das Verfahren nur für Präparate mit glatter Oberfläche. Bei dem heutigen Stande der industriellen Färbetechnik ist es wohl anzunehmen, daß es Farbstoffe und Färbeverfahren geben muß, mit denen sich Färbungen erzielen lassen, die gegen unsere gebräuchlichen Aufbewahrungsfüssigkeiten widerstandsfähig sind.

Aus der anatomisch-technischen Literatur ist mir nur eine einzige auf unseren Gegenstand bezügliche Arbeit bekannt: die Mitteilung von ESCHER<sup>2</sup>. Der Verf. empfiehlt die Anwendung der sogen. Kùpe-

<sup>1</sup>) LENHOSSÉK, M. v., Zelloïdinbehandlung des Gehirns zur Herstellung von Demonstrationspräparaten (Anat. Anzeiger, Jahrg. 2, 1887, S. 77).

<sup>2</sup>) ESCHER, H., Kolorierung makroskopisch-anatomischer Präparate (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Jahrg. 1910, S. 314).

farbstoffe, die er als neue Errungenschaft der Färbetechnik preist. Unter Küpen versteht man alkalische, mit einem Reduktionsmittel hergestellte Lösungen ursprünglich unlöslicher Farben, die sich nachträglich durch den Einfluß des Sauerstoffgehaltes der Luft wieder in die unlösliche Farbe umbilden. ESCHER verwendet als Färbemittel Indigo und die in der Färbindustrie bekannten Algoldfarben, als alkalisches Medium 30prozentige Kalilauge, als Reduktionsmittel Natriumhydrosulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ). Werden die zu färbenden Teile des Präparates mit der angewärmten alkalischen Farblösung, die stets entfärbt oder von veränderter Farbe ist, eingepinselt, so dringt die Farbe auch in die tieferen Schichten ein und wird alsbald infolge des Sauerstoffgehaltes der Luft zur unlöslichen Farbe, wobei sie ihre ursprüngliche Farbe zurückgewinnt. Ich habe ESCHERS Methode versucht und damit in der Tat gute Resultate erhalten, zugleich aber feststellen können, daß ihr einige Mängel anhaften. Die Farben sind schwer zu beschaffen, das Verfahren verfügt über wenige Farbtöne, erfordert die jeweilige Herstellung frischer Farblösungen, da diese nicht haltbar sind, ferner weist es auch den Mangel auf, daß auf die einmal gefärbte Fläche weitere Farben nicht dauernd aufgetragen werden können, da sie sich in der Aufbewahrungsflüssigkeit schon in 1 bis 2 Stunden ablösen. So versuchte ich z. B. vergebens, das in den Verlauf eines gelbgefärbten Nerven eingeschaltete Ganglion durch dunklere Anfärbung nachträglich hervorzuheben; die auf die erste Farbschicht aufgetragene zweite Farbe schwand schon nach kurzem.

Angesichts dieser Mängel schien es mir nicht überflüssig, diese Frage der anatomischen Technik weiter zu verfolgen. Ich knüpfte aber nicht an ESCHERS Methode an, sondern versuchte auf einem anderen Wege zum Ziele zu kommen. Diese Versuche führten zu folgender Methode, die ich als zweckentsprechend und der genannten Mängel bar empfehlen kann.

Das Prinzip meines Verfahrens besteht darin, daß die zu färbenden Teile nacheinander mit zwei Salzlösungen behandelt werden, die miteinander einen in den gewöhnlichen Aufbewahrungsflüssigkeiten (Alkohol, Formalin, Glycerin) unlöslichen farbigen Niederschlag geben. Die Niederschlagsbildung geht nicht nur auf der Oberfläche vor sich, sondern auch in den unter der Oberfläche befindlichen Geweben, bis zu einer Tiefe von 0·1 bis 0·5 mm, so daß die Färbung nicht nur chemischen, sondern auch mechanischen Einwirkungen gegenüber, wie sie etwa bei Demonstrationen vorkommen mögen, widerstandsfähig

ist. Eine nachträgliche Entfärbung des Präparats konnte ich nur in solchen Flüssigkeiten wahrnehmen, die hohe Prozente von Säuren oder Basen enthielten; schwach saure und alkalische Flüssigkeiten, wie sie ja unsere Aufbewahrungsmittel sind, lassen die Farben unverändert. Allerdings kann ich letzteres nur mit der Beschränkung auf den Zeitraum von  $1\frac{1}{4}$  Jahren — soweit liegen meine ersten Versuche zurück — behaupten, doch ist kaum anzunehmen, daß sich über diesen Zeitpunkt hinaus in absehbarer Zeit wesentliche Änderungen an der Färbung einstellen sollten.

Acht, womöglich mit Glasstöpseln versehene Fläschchen von 20 bis 25 cm<sup>3</sup> Inhalt werden mit den unten angegebenen Salzlösungen gefüllt, vorher aber der Reihe nach mit Zahlen und dem Namen der betreffenden Lösung bezeichnet.

I. Ferrum sesquichloratum. 5 cm<sup>3</sup> Liquor ferri sesquichlorati werden mit destilliertem Wasser auf 20 cm<sup>3</sup> verdünnt.

II. Kalium ferricyanicum. 2 g des Salzes sind in 20 cm<sup>3</sup> destillierten Wassers aufzulösen.

III. Plumbum nitricum. 5 g des Salzes werden in 20 cm<sup>3</sup> destillierten Wassers gelöst.

IV. Kalium bichromicum. 5 g des feingestoßenen Salzes werden in 20 cm<sup>3</sup> heißen Wassers gelöst. Beim Erkalten scheiden sich am Boden des Gefäßes Kristalle aus.

V. Acidum tannicum. 3 g sind in 20 cm<sup>3</sup> destillierten Wassers zu lösen. Die Lösung ist vor Luft zu schützen. Die Flasche ist nach Gebrauch sofort zu schließen.

VI. Ammoniakalisches Karmin. 2 g Karmin werden in 20 cm<sup>3</sup> Salmiakgeist gelöst.

VII. Alaun (Kaliumaluminiumsulfat). 5 g des Salzes werden in 20 cm<sup>3</sup> heißen destillierten Wassers gelöst.

VIII. Deckweiß. 0.5 g Gelatine werden in 20 cm<sup>3</sup> warmen Wassers aufgelöst und der Lösung 4 g Zinkoxyd beigemengt. Zur Verhütung der Zersetzung ist es zweckmäßig, der Lösung ein Körnchen Thymol beizufügen. Vor dem Gebrauch stellt man das Fläschchen in warmes Wasser oder erwärmt es über einem Wasserbad, damit die erstarrte Gelatine flüssig wird; die Lösung muß hierbei mit einem Glasstab aufgerührt werden.

Bezüglich der Lösungen VI und VII ist folgendes zu bemerken. Natürlich kommt zur Färbung anatomischer Präparate den verschiedenen Nüancen der roten Farbe eine hervorragende Rolle zu: erheischen doch Arterien und Muskeln diese Farbe. Nun läßt sich

aber gerade das Rot durch Niederschlagsbildung zwischen farblosen Salzlösungen nur auf sehr komplizierte Weise herstellen. Es mußte daher ein anderer Weg eingeschlagen werden. Ich benutzte hierzu die Eigenschaften des Karmins, aus seinen Lösungen durch Alaun in einen unlöslichen Zustand überzugehen. Karmin ist bekanntlich unlöslich in Wasser, Alkohol, Formalin, löst sich dagegen in Ammoniak, und zwar als blutrote, in dünner Schicht durchscheinende Flüssigkeit. Setzt man dieser Lösung Alaun zu, so geht der Farbstoff in einen unlöslichen Niederschlag über.

Alle diese Lösungen halten sich beim Stehen lange Zeit unverändert, nur muß darauf geachtet werden, daß mit dem Pinsel aus der einen Flüssigkeit in die andere nichts hineingebracht wird, da die Lösungen dadurch unbrauchbar werden. Es muß daher der Pinsel vor dem Eintauchen in eine andere Lösung stets im destillierten Wasser gründlich ausgewaschen und auf Fließpapier getrocknet werden.

Zur Erlangung der einzelnen Farben werden die obigen Lösungen in folgender Weise kombiniert:

Chromgelb: III + IV

Berlinerblau: II + I

Sepia: IV + V

Karmin: VI + VII

Drachenblut: IV + V + VI + VII

Schwarz: I + V

Orange: III + IV + VI + VII

Chromgrün: III + IV + II + I

Die fettgedruckten Zahlen bedeuten, daß, wenn die betreffenden Lösungen nicht in der ursprünglichen Konzentration, sondern etwa um die Hälfte verdünnt benutzt werden, statt des satten Farbtones eine hellere Färbung erreicht wird, also statt Berlinerblau hellblau, statt dunkelbraun hellbraun, statt schwarz grau. Durch Überfärben mit verschiedenen Farben lassen sich alle Farbennüancen herstellen.

Die besten Färbungen erhält man an Präparaten, die schon einige Zeit in der Aufbewahrungsflüssigkeit gelegen haben. Stark fetthaltige Gewebe werden vor der Färbung mit in Äther-Alkohol (aa) getauchter Watte wiederholt betupft.

Was die Wahl der Farben betrifft, so werden natürlich Arterien rot (III + IV + VI + VII), Venen blau (II + I), Muskeln rotbraun (IV + V + VI + VII), Bänder, Sehnen, Aponurosen, Faszien weiß, Knochen hellgelb auf weißem Untergrund, Nerven gelb oder — wenn kein Weiß zu anderem Zweck am Präparat verwendet ist — weiß,

Drüsen orange-gelb oder hellsepia gefärbt. Selbstverständlich muß danach getrachtet werden, die natürlichen Farben nachzuahmen, was durch Kombinierung, Überfärbung verschiedener Farben auch annähernd gelingen mag.

Nehmen wir z. B. an, wir wollten an einem Nervenpräparat die Nerven mit gelber Farbe hervorheben. Die zu färbenden Nerven werden von ihrer Umgebung dadurch isoliert, daß man ihnen 2 bis 3 zusammengefaltete Fließpapierstreifen unterlegt. Die Nerven selbst werden mit Fließpapier oder mit einem Lappen abgetrocknet. Nun taucht man einen dünnen Aquarellpinsel in Lösung III, läßt den Überfluß der Flüssigkeit im Pinsel durch Fließpapier aufsaugen und bestreicht den Nerv mit der farblosen Lösung. Nach einigen Sekunden, während welcher die Lösung etwas in die Substanz des Nerven eindringt, wird der Nerv leicht abgetrocknet. Nun taucht man den Pinsel — nach vorherigem sorgfältigen Auswaschen in destilliertem Wasser und Abtrocknen auf Fließpapier — in Lösung IV, mit welcher der Nerv bestrichen wird. Der Niederschlag bildet sich augenblicklich, womit die Färbung sofort hervortritt. Man wartet eine halbe Minute, bis die Niederschlagsbildung eine vollkommene ist; nach Abtrocknen der überschüssigen Flüssigkeit ist das Verfahren beendet und kann das Präparat in das Aufbewahrungsmittel zurückgelegt werden.

Die weiße Farbe erfordert zur Fixierung 5 Prozent Formalin, womit die gefärbten Teile leicht überstrichen werden; soll das Präparat in Formalin aufgehoben werden, so ist dies natürlich überflüssig. Das Färben mit den übrigen Farben bedarf keiner weiteren Bemerkungen.

Außerordentlich lehrreiche Bilder geben die gefärbten topographischen Gefriersehnitte sowie die Gehirnschnitte, deren graue Massen gelb oder braun gefärbt werden können.

[Eingegangen am 10. April 1918.]

## Referate.

### 1. Biographisches.

**Auerbach, F., ERNST ABBE.** Sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeit. (Große Männer; Studien zur Biologie des Genies, herausgeg. von W. OSTWALD; 5. Bd.) (512 S. m. 115 Textabb. u. 1 Gravüre.) Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft) 1918. 18 M.

Es klänge wunderlich, wollte man hier fragen, wer ERNST ABBE war. Jeder, der sich mit Optik oder mit Mikroskopie beschäftigt, kennt den Namen des Gelehrten und den Erfolg, der seine Arbeit krönte. Schon 1884, zur Zeit der Begründung der „Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie“, schrieb STRASBURGER in der 1. Auflage seines Botanischen Praktikums: „Wir Mikroskopiker fühlen uns aber vor allem ERNST ABBE verpflichtet, dessen rastlosen Bemühungen die jetzige Vollkommenheit unserer Instrumente hauptsächlich zu danken ist“, und jedes wissenschaftliche Lehrbuch der Optik zeigt, daß ABBEs Bedeutung auch von seinen Fachgenossen voll gewürdigt wird. Man kann aber nicht sagen, daß ABBEs Person, sein wissenschaftliches und soziales Wirken und das tiefe Eingreifen seiner Lebensarbeit in so zahlreiche Verhältnisse unseres täglichen Lebens in weiteren Kreisen bekannt sei. Daß hieran ABBE mit schuld ist, wird im vorliegenden Buch gezeigt. Darum ist es erfreulich, daß es ABBE heraushebt aus dem engen Kreise seiner Fachwissenschaft und ihrer Nachbargebiete und ihn hineinstellt in die Reihe anderer „Großer Männer“, deren Namen jedem Gebildeten bekannt und zu einem bestimmten Inhalt geworden sein sollen.

Der stete Gedanke an einen weiteren Leserkreis bestimmt die Art des Buchs; er bedingt eine gewisse Breite der rein biographischen Teile, die ja allerdings durch den Untertitel der ganzen Sammlung —

Studien zur Biologie des Genies — gerechtfertigt wird. Auch darf sie nicht als Schwäche betrachtet werden; es ist für jeden bedeutsam zu sehen, wie dieser sehr eigengeartete Mensch wird, ist und vergeht, weil gerade dadurch die menschliche Anteilnahme an seinem Schaffen lebhaft angeregt wird. Verf. hat es verstanden, „nach den Quellen und aus eigener Erfahrung“ eine Fülle interessanten Stoffes, belebt durch guten Bildersmuck, zusammenzustellen. Auch in der Gliederung des Buchs hat er eine glückliche Hand gehabt. Die eigentliche Lebensbeschreibung, die ersten und das letzte Kapitel füllend, legt sich wie ein Rahmen um die Darstellung des Wirkens **ABBES**. In dieser wieder werden scharf auseinandergehalten die „große“ optische Tat, die in drei Kapiteln behandelt wird, und die „größere“ sozialpolitische Tat, der zwei Kapitel gewidmet sind. Von der letzteren, so hoch sie geschätzt werden mag und so sehr sie jeden interessiert, der die Schöpfung **ABBES** aus ihren Erzeugnissen oder aus eigener Anschauung kennt, muß hier abgesehen werden, und das kann um so eher geschehen, als Verf. in seinem weitverbreiteten Buche „Das **ZEISS**-Werk und die **CARL-ZEISS**-Stiftung“ (4. Aufl. Jena 1914) das Ergebnis der sozialen Wirksamkeit **ABBES** bereits früher dargestellt hat.

Es versteht sich, daß der Bericht über die wissenschaftliche Tätigkeit **ABBES** in einem Buche, dessen Umschlagtitel lautet: **ERNST ABBE, Eine Lebensbeschreibung** — nicht selbst wieder rein wissenschaftlich gehalten sein kann. Man muß aber dem Verf. nachrühmen, daß er sich trotzdem ernstlich und erfolgreich bemüht hat, die entscheidende Bedeutung **ABBES** auch dem der Sache ferner Stehenden verständlich zu machen; viel tragen die einfachen und klaren Zeichnungen zum Gelingen bei. Das erste Kapitel des betreffenden Abschnitts bespricht in einfacher Weise **ABBES** Begründung der allgemeinen Theorie des geometrischen Strahlenverlaufs und erläutert dann die Schwierigkeiten der physikalischen Verwirklichung der geometrisch-optischen Abbildung an dem Beispiel der sphärischen Aberration. Darauf folgt eine anschauliche Darstellung der Bewegungstheorie der mikroskopischen Bilderzeugung und der wichtigsten Fortschritte, die ihre praktische Anwendung mit sich brachte. Es wird dabei sehr gut gezeigt, wie **ABBE** allmählich in seine Lebensaufgabe hineinwächst und dadurch, im geschäftlichen Verein mit **C. ZEISS**, in die optische Industrie eintritt. Das folgende Kapitel setzt die Schilderung dieser Entwicklung fort, indem es das Zusammenkommen mit **SCHOOTT** und die Entstehung des Jenaschen Glaswerkes beschreibt und die Bedeutung des neuen Materials, einschließlich des Fluorits, würdigt, alles dies unter belebender Einfügung kennzeichnender persönlicher Züge. Das Schlußkapitel dieses Abschnitts beschäftigt sich mit dem Ausbau der Optik auf Grund der bewährtesten Theorie und des neuen Materials. Zunächst wendet es sich zur Vollendung des Mikroskopes durch Einführung der homogenen Immersion und den Bau der Apochromate, der Kompensationsokulare und des Kon-

densors sowie des binokularen Mikroskops. Daran reiht es, jedesmal das Neue hervorhebend, die übrigen wissenschaftlichen Instrumente, die von ABBE erfunden worden sind oder an deren Bau er wissenschaftlichen Anteil hatte: den Dickenmesser, den mikrometrischen Apparat, das Apertometer, das Fokometer, das Spektrometer, das Refraktometer, das Kristallrefraktometer, den Zeichenapparat, den THOM-ABBESCHEN Blutkörper-Zählapparat, das Spektral-Okular, das Dilatometer, die von RUDOLPH berechneten neuen photographischen Objektive, das Prismenfernrohr (das eingehender besprochen wird), Linsensysteme mit sphäroidischen Flächen u. a. m. Bei der Durchsicht dieses Kapitels erkennt man recht die Fruchtbarkeit der ABBESCHEN Tätigkeit auf dem Gebiet der praktischen Optik. Natürlich ist es, daß hier ABBES Mitarbeiter und seine wissenschaftlichen Freunde stärker berücksichtigt worden sind, als es in früheren Kapiteln geschah. Aber das Persönliche ist dem Sachlichen geschickt untergeordnet.

Sehr dankenswert sind als Beilagen die zeitlich geordneten Verzeichnisse von ERNST ABBES Schriften, seiner Erfindungen und Entdeckungen und seiner sozialen Unternehmungen, sowie eine Auswahl der wichtigsten Literatur, die zu seinem Wirken in naher Beziehung steht. —

Verf. hat uns ein schönes Buch geschenkt. Es zeigt uns ERNST ABBE als Persönlichkeit, als wissenschaftlichen Geist, als tätiges Glied der Gemeinschaft; sachlich enthält es eine Einführung in den wichtigsten Abschnitt der Geschichte des Mikroskopbaues. Wirklich kann es „auf das Interesse aller derer rechnen, denen es ein Bedürfnis und ein Genuß ist, mit den Blüten des Menschengeschlechts in geistige Verbindung zu treten“, und so sei der Wunsch des Verf. wiederholt, daß es recht viele Freunde finden und ihnen das Evangelium wahrer Menschlichkeit verkünden möge. *Hans Schneider (Stralsund).*

## 2. Lehr- und Handbücher.

**Buchner, P.**, Praktikum der Zellenlehre. Erster Teil: Allgemeine Zellen- und Befruchtungslehre. (VIII u. 336 S.) Berlin (Gebr. Borntraeger) 1915. Lwbd. 18 M.

Das Buch will in erster Linie ein Begleiter beim mikroskopischen Arbeiten selbst sein. Demnach ist auch Zahl und Auswahl der Untersuchungsobjekte bemessen — leicht beschaffbar und histologisch günstig. — Doch ist die gesamte, durchweg klare Darstellung so gehalten, daß der Benutzer nicht nur mit den eigentlichen Untersuchungsobjekten, sondern darüber hinaus mit weiteren Tatsachen und mit Theorien und Hypothesen zytologischer Forschung

bekannt gemacht wird. So kann der im Vorwort geäußerte Wunsch, das Buch möge auch eine allgemeine Darstellung des Stoffes einigermaßen ersetzen, sicherlich als erfüllt gelten. Die Ausstattung ist vorzüglich. Unter 160 prächtigen, zum Teil farbigen Abbildungen finden sich 28 Originale (ich sehe von zwei Schemata und 15 Abbildungen aus früheren Veröffentlichungen des Verf. ab). Fast ausschließlich zoologische Objekte werden abgehandelt und auch in den allgemeinen Erörterungen die Tatsachen auf botanischem Gebiet selten berührt.

Den 20 Kapiteln sind Abschnitte über „Material und Technik“ angehängt, welche nicht den Gebrauch von Lehr- und Handbüchern der Mikrotechnik überflüssig machen wollen, aber doch so ausführlich gehalten sind, daß sie den einigermaßen in mikroskopische Arbeiten Eingeweihten vollkommen zur Herstellung der Präparate befähigen. Auch wird der Dozent sie gern zu Rate ziehen, wenn es sich um Auswahl und Beschaffung von Material für einen zytologischen Kurs handelt. Den Abschluß jedes Kapitels macht ein Verzeichnis der wichtigsten einschlägigen Literatur.

Das 1. Kapitel beschäftigt sich nach einer kurzen historischen Einleitung mit Kern und Plasma. Der Bau typischer und atypischer Kerne (Salamandra — Speicheldrüsen der Chironomuslarven, Nährzellen aus dem Ovar von *Bombus* u. a. m.) wird besprochen. Der erklärende Wert und die Überlegenheit der Wabentheorie des Plasmas hätte im Anschluß an RUMBLERS Arbeiten wohl etwas ausführlicher dargestellt werden können; auch vermißt man einen Hinweis auf die Bedeutung der kolloidalen Natur des Plasmas: zwischen festem und flüssigem Zustand vermittelnd, erlaubt sie die Ausbildung von Strukturen, ohne den Ablauf chemischer Reaktionen zu hemmen (LIDFORS). Die vorsichtige Zurückhaltung des Verf. bei der Beurteilung der Mitochondrien ist durchaus angebracht. Ein Hinweis darauf, daß manche Autoren das Wort Platin nicht synonym mit Linin (Achromatin), sondern gleichbedeutend mit der Nukleolarsubstanz (Paranukleolin) gebrauchen, wäre für manchen Leser wohl erwünscht, zumal da später vom Platinanteil eines Amphinukleolus (S. 154) die Rede ist.

In der Technik sind besonders die Angaben über Zucht und Präparation von Chironomuslarven und Amöben wertvoll. Zur differentiellen Darstellung von Chromatin und echten Nukleolen wird die Färbung mit Safranin-Lichtgrün oder Boraxkarmin-Methylgrün empfohlen. Die für diesen Zweck sehr brauchbare und einfache UNNA-PAPPENHEIMSche Färbung mit Pyronin-Methylgrün (Nukleolen rot, Chromatin blaugrün) ist anscheinend in zoologischen Kreisen wenig bekannt.

Das 2. Kapitel, Zellteilung der Metazoön, behandelt zunächst an zahlreichen Beispielen die Amitose. (Zu den angeführten Fällen von Zweikernigkeit amitotischen Ursprungs gehören

aber nicht die Pigmentzellen, deren beide Kerne mitotisch entstehen [von neueren Autoren PERITZCH für Amphibien, W. J. SCHMIDT für Reptilien]; nur für über die Duplizität hinausgehende Kernzahlen wie in den Melanophoren mancher Fische ist amitotische Entstehung wahrscheinlich). Bei der Darstellung der Mitose, deren polymorpher Charakter an verschiedenen Beispielen erläutert wird, fällt auf, daß Verf. die Strahlungen (abzüglich der Polstrahlungen) stets als Zentralspindel bezeichnet, auch bei pflanzlichen und karyogenen Spindeln ohne Zentren, während dieser Ausdruck doch gewöhnlich — wie auch BUCHNER S. 23 definiert — den von Pol zu Pol ziehenden Spindelfasern vorbehalten bleibt im Gegensatz zu den an die Chromosomen ansetzenden „Zugfasern“; in den genannten Fällen wäre wohl der allgemeinere Ausdruck Kernspindel am Platz.

Hauptsächliche Untersuchungsobjekte sind für Amitose Follikelepithel und MALPIGHIsche Gefäße der Hemipteren (*Cicada orni*; Bezugsquelle, Zucht), für die Mitose nach FLEMMINGS klassischem Vorgang die Epithelien der Salamanderlarve (auch Untersuchung des lebenden Materials an Schwanz und gefüllter Harnblase), weiter Askariseier (Gewinnen der verschiedenen Stadien durch Ausbreiten der dicken Uterusabschnitte auf dem Objektträger in feuchter Kammer oder Einlegen der Tiere bzw. Eiröhren in Alkohol oder PERÉNYISches Gemisch, was die Furchung anregt), ferner Eier von Seeigeln und Seesternen (Technik der Besamung usw.), schließlich für karyogene Spindeln, Hoden aus Schmetterlingsraupen (*Lymantria*), für Zentriolen und periplastische Bildungen Eier von *Piscicola*.

Das 3. Kapitel, Zellteilung der Protozoën, gibt eine charakteristische Auswahl aus den zahlreichen bei Einzelligen vorkommenden Formen der Mitose, die von primitiven Zuständen (Promitose) zu dem bei Metazoën bekannten Typ führen. Das Vorkommen intranukleärer Zentren oder die Entstehung extranukleärer aus im Kern gelegenen wird mit Recht als gewichtiger Grund für den allgemeinen Ursprung der Zentren aus dem Kern hervorgehoben. (Irrtümlich steht einige Male extrazellulär statt extranukleär.) Die verwickelte Beziehung der Geißeln (bei BUCHNER stets Geißeln) zu den Zentren und ihr Verhalten bei der Teilung, sowie der „Parabasalapparat“ werden kurz geschildert.

Aus der „Technik“ seien als bequem zu beschaffende Objekte die parasitischen Flagellaten der Eidechse (*Bodo laeertae*, *Trichomastix l.*, *Trichomonas l.* im Enddarm) und der Maus (*Trichomonas muris* im Blinddarm und *Lambliia muris* im Dünndarm) erwähnt.

Das 4. Kapitel, Chromosomenreduktion im Hoden, führt nach einem kurzen Hinweis auf die Tatsachen, welche die Chromosomen als Vererbungsträger, persistente Individuen und als verschiedenwertig erscheinen lassen, die Bildung der Tetraden und die Teilungen an den Spermatozyten von *Oedipoda* vor. Die Beziehung der Reduktionsteilung zur Mendelforschung wird erörtert und schließ-

lich der starken Entfaltung der Mitochondrien in den Geschlechtszellen gedacht.

Als Objekte zum Studium der Reduktionsteilung bzw. Tetradenbildung werden empfohlen: Hoden der Heuschrecken (*Aeridier*), der Grillen und Hemipteren, ferner *Salamandra maculosa*. Die Darstellung der Mitochondrien nach BENDA und MEVES wird ausführlich besprochen, ferner für Ausstriche des Paludinahodens Simultanfärbungen, und zwar SCHNEIDERS Essigsäurekarmin und SALKINDS Polychromfärbung angegeben (gesättigte Lösung von Toluidinblau in destilliertem Wasser + 3proz. Formol 12 Volumteile, 90proz. Alkohol 8 Teile, Azeton 4 Teile, gesättigte Lösung von Naphtholgelb in 90proz. Alkohol 2 Teile, gesättigte Lösung von Erythrosin pur. in 90proz. Alkohol 3 Teile, dazu 5 bis 10 Volumteile destilliertes Wasser. Enthält die dunkelblaue Lösung einen Niederschlag, so filtriere man sie noch. Färbungsdauer einige Minuten, Überfärbung tritt nicht ein. Übertragen sogleich in Alkohol abs., Xylol usw. Schnitte von beliebiger Fixation geben oft sehr verschiedenfarbige Bilder: Knorpel violett, Chromatin blau, Blut grün, Keratin, Chitin gelb, Muskeln orange, acidophile Granula rot).

Das 5. Kapitel, Bau und Entwicklung typischer Spermien (der Terminus Spermatozoën hätte an allen Stellen dem eben genannten weichen sollen), verfolgt die Umwandlung der Spermatide zunächst bei *Oedipoda*, dann bei *Locusta*, *Helix*, *Salamandra* u. a. m. Ob wirklich aus morphologischen Bildern „taktische und tropische Wechselwirkungen“ zwischen Zellteilen erschlossen werden können und durch Bezeichnungen wie „karyotaktische Reaktion des Zentriols, positiver Karyotropismus, Zentrotaxis, Karyotaxis“ ein tieferes Verständnis der verwickelten Verlagerungen von Zentrum, Idiozom usw. bei der Umgestaltung \*der Spermatide zum Spermium erreicht wird, scheint dem Ref. zweifelhaft. Im Anschluß an die KOLTZOFSche Annahme, die Form des fertigen Spermiumkopfes werde oft durch wandständige Spiralen bedingt, die gleich dem Drahtrahmen in PLATEAUSchen Versuchen der Flüssigkeit ihre Form aufzwingen, erwähnt Verf., der Aggregatzustand des Spermienkopfes sei dem flüssigen recht naheliegend. Ohne den Wert des KOLTZOFSchen Erklärungsprinzips im allgemeinen zu bestreiten, kann ich mich für diese Anwendung desselben nicht erwärmen. Denn da der Kopf erheblicher Quellung fähig ist, muß sein Zustand doch derjenige eines festeren Gels sein, für das die PLATEAUSchen Voraussetzungen nicht mehr zutreffen. Hinsichtlich des bei der Bewegung aktiven Teils der Spermien schließt sich BUCHNER wesentlich an BALLOWITZ an.

Untersuchungsmaterial: Hoden von *Aeridiern*, *Locusta*, *Paludina*, Zwitterdrüse von *Helix*, Hoden von *Salamandra*, Maus und Ratte. Die Wichtigkeit der Ausstrichpräparate, der Untersuchungen der Spermien in hyper- und hypotonischen Lösungen, der Beobach-

tung lebender Spermien in BIONDIS Triacid und der Mazerationsmethode wird gebührend betont.

Das 6. Kapitel behandelt Bau und Entwicklung atypischer Spermien vornehmlich von *Ascaris* und von Dekapoden. (Untersuchungsmaterial: Hoden von Thysanozoon, *Ascaris*, Paguriden, *Astacus*, *Palaemon*.)

Im 7. Kapitel bespricht Verf. den Kern, im 8. das Plasma des wachsenden Eies und zwar die Tetraden und das Wachstum der Chromosomen am Seesternei, die Bürstenchromosomen am Selachierei, die scheinbare Unterbrechung der Persistenz der Tetraden am Grillenei, die Heranbildung und das wechselvolle Verhalten der Nukleolen am Beispiel von *Patella*, Triton und *Sagitta*. Die Beschaffenheit der Dottersubstanzen im Eiplasma (Eiweißkörper, Fett, Glykogen) wird am Tenebrio ei auseinandergesetzt, der verschiedenen Pigmente und der Mitochondrien in Eizellen gedacht und die Herkunft dieser verschiedenen Substanzen, insbesondere die Bedeutung der Chromatinemission (SCHAXEL) für die Entstehung des Dotters erörtert. Beachtung verdienen die Mitteilungen BUCHNERS über die Karyomeritenbildung im Ei von *Camponotus*. Den Schluß des 8. Kapitels bildet ein Hinweis auf die bunte Gruppe der „Dotterkerne“.

Untersuchungsmaterial für Kapitel 7: Ovarien von Echinodermen, von *Dendrocoelum*, *Scyllium*, Grillen, *Patella*, Unio, Triton, *Sagitta*, für Kapitel 8: Ovar von *Tenebrio molitor* u. a. Arthropoden, von Frosch, Taube usw. Hier wird die BESTESCHE Glykogenfärbung ausführlich mitgeteilt.

Gegenstand des 9. Kapitels sind die generativen, des 10. Kapitels die somatischen Nährzellen und die Hüllbildungen des Eies. Das wechselvolle Verhalten der Nährzellen i. e. S. wird bei Schwämmen, Würmern und Insekten verfolgt; bedeutungsvoll ist der Hinweis auf den Geschlechtszellencharakter dieser Elemente, erschlossen aus dem gelegentlichen Auftreten des leptotänen und diplotänen Buketts in ihren Kernen. In ähnlicher Ausdehnung werden die Follikelzellen bei den wichtigsten Gruppen besprochen, auch die Mitochondrien in ihnen erwähnt; einige Angaben über Mikropylen und Hüllen folgen.

Untersuchungsmaterial für Kapitel 9: Eizellen von Schwämmen, Ovarien von Blutegeln, Cladooceren, Insekten, für Kapitel 10: neben den Objekten für das vorhergehende Kapitel Echinodermenovarien, Eierstöcke von *Octopus*, Ascidien, *Amphioxus*, Eidechsen, Säugern. Zum Beobachten der Schalenbildung bei den Trematoden werden gutgepreßte, mit Boraxkarmin gefärbte Totalpräparate von *Distomum lanceolatum* empfohlen.

Das 11. Kapitel, Reifeteilungen des Eies, unterrichtet über diese wichtigen Vorgänge an Hand des Eies von *Asterias*. Als Beispiel für karyogenen Ursprung der Zentren der Richtungsspindel dient das Thysanozoonei, für persistierende Zentren das Piscicola ei.

Fälle von Richtungsspindeln ohne Polstrahlung und Zentren, von Unterdrückung und starker Ausbildung der Polzellen, die Trophamionbildung der Chalcididen und das oft schwer zu deutende Verhalten der Tetraden (Ascaris!) bei den Reifeteilungen wird geschildert.

Die Technik enthält unter andern genaue Angaben über die Gewinnung geeigneter Stadien der Eientwicklung von *Asterias glacialis*.

Besamung und Befruchtung machen den Inhalt des 12. Kapitels aus. Geordnet nach dem Zeitpunkt, in dem die Spermien in das Ei eindringen, werden *Saccocirrus*, *Distomum*, *Ascaris*, *Asterias* als Objekte gewählt. Das Auflösen des Schwanzfadens des Spermiums im Ei als „Plasmolyse“ (S. 189) zu bezeichnen, geht wohl nicht an, da dieser Terminus in ganz anderem Sinne bereits vergeben ist. Bei *Ascaris* wird auch des Verhaltens der Mitochondrien nach den Forschungen von MEVES gedacht, an *Asterias* und beim Seeigel die Herkunft der Zentren der Furchungsspindel erläutert, zum Studium des Befruchtungsvorganges im Leben das durch H. E. ZIEGLER bekannt gewordene Objekt, *Diplogaster*, empfohlen. Den Schluß des Kapitels machen allgemeine Betrachtungen über den Befruchtungsvorgang.

Aus der Technik ist vor allem *Saccocirrus* als außerordentlich bequemes Objekt zum Studium der Befruchtung zu erwähnen, ferner die Beobachtung der Befruchtung an Totalpräparaten von *Distomum lanceolatum* (Einstellen auf die dem Ootyp zunächst gelegenen Schleifen des Uterus). Die Anwendung der ALTMANNschen Granulafärbung zur Darstellung der Mitochondrien im befruchteten Ei wird, ebenso wie die Untersuchung von *Diplogaster*, genau angegeben.

Das 13. Kapitel, Eireifung bei physiologischer Parthenogenese, und das 14., Samenreifung der parthenogenetisch erzeugten Hymenopteren, sind wohl diejenigen, deren Inhalt bei den noch vielfach ungeklärten Tatsachen und der Schwierigkeit, geeignetes Material zu erhalten, am wenigsten für ein zytologisches Praktikum in Frage kommt. Als Beispiel für parthenogenetische Eier, die zwei, die Chromosomenzahl reduzierende Richtungskörper abspalten (Hymenopterentypus der Männchenerzeugung), dient das „Drohnenei“, als Typus eines parthenogenetisch sich entwickelnden Eies ohne Chromosomenreduktion vermittelt Unterdrückung der Tetradenbildung (Weibchenentstehung) das Ei von *Rhodites rosae*; an den Eiern der Aphiden schließlich wird gezeigt, wie nur ein Richtungskörper gebildet und die Zahlenreduktion unterdrückt wird. Die Aphiden (und neben ihnen die Cocciden) kommen allein als Untersuchungsmaterial in Frage. Da die Männchen der Hymenopteren aus unbefruchteten Eiern mit der Hälfte der normalen Chromosomenzahl entstehen, so muß bei der Samenbildung die Chromosomenreduktion in den Spermatozytenteilungen ausfallen. Wie das geschieht,

erläutert Verf. an den Reifeteilungen im Drohnenhoden und wie geeignete Stadien derselben zu gewinnen sind, wird in der Technik ausführlich beschrieben.

Aus dem Inhalt des 15. Kapitels, Zytologie der künstlichen Parthenogenese, sei nur die Entwicklung unbefruchteter Seeigelleier (Anregung durch einbasische Fettsäuren) und Seesterneier (Anregung durch  $\text{CO}_2$ ) erwähnt, deren praktische Ausführung in der Technik im einzelnen dargestellt wird.

Das 16. Kapitel gibt eine gute Übersicht über die zytologischen Grundlagen der Geschlechtsbestimmung (Heterochromosomen). Genauer werden besprochen der Monosomtypus (Oedipoda), der Idiochromosomentypus (Lygaeus) und jene Fälle von geschlechtsbestimmenden Chromosomen, bei denen das X-Chromosom durch eine ganze Gruppe von Chromosomen ersetzt ist (Acholla u. a.). Dem folgen Erörterungen über Beziehungen zwischen Generationswechsel, Hermaphroditismus einerseits, Chromosomenbestand anderseits und über das Geschlechtsbestimmungsproblem im allgemeinen.

Zum Studium der Heterochromosomen werden in erster Linie Eisenhämatoxylinpräparate von Heuschrecken-, Grillen- und Wanzenhoden empfohlen.

Oligopyrene und apyrene Spermien und ihre Genese finden im 17. Kapitel Berücksichtigung; bieten sie doch, obwohl die Frage nach ihrer Funktion noch unbeantwortet ist, eine Summe zytologischer Details von allgemeinerem Interesse. Paludina dient als Beispiel für oligopyrene Spermien, die gleich den eupyrenen aus Spermatiden hervorgehen, Vermetus als Typus für apyrene Spermien, die unmittelbar aus Spermatogonien entstehen; diese beiden Objekte werden auch in der Technik besprochen (Schnitte, Ausstrich- und Zupfpräparate).

Im 18. Kapitel, Eiplasma und Vererbung, vertritt Verf. die an Hand der Tatsachen unabweisbare Anschauung, daß auch dem Eiplasma vererbende Eigenschaften zukommen. An zahlreichen Beispielen wird die Verteilung der „organbildenden Substanzen“ in der Eizelle erläutert. Als Untersuchungsobjekte kommen in Frage: Eier von Myzostoma, Dentalium, Gastropoden, Ascidien, Strongylocentrotus.

Das 19. und 20. Kapitel behandeln die Keimbahnbestimmung durch das Plasma und durch Diminution. Die Keimbahnbestimmung durchs Plasma erscheint als ein Sonderfall plasmatischer Determination der Organanlagen überhaupt! Die trophogene Keimbahnbestimmung (durch Aufnahme eines Nährzellenrestes bzw. einer Zelle des Ovarialepithels ins Eiplasma) wird am Beispiel der Cladoceren und Sagitten besprochen; die Determination durch „Ektosomen“ bei den Copepoden geschildert, dann die Keimbahnbestimmung bei den Insekten erörtert. Als Untersuchungsmaterial dienen: Cladoceren, Sagitten, Copepoden, Chironomiden und Calli-

phora, deren Beschaffung und Behandlung ausführlich angegeben wird. Die Keimbahnbestimmung durch Diminution des Chromatins wird an *Ascaris* und *Miastor* gezeigt; als Untersuchungsobjekt kommt nur *Ascaris* in Frage. —

So führt das BUCHNERSche Praktikum den Leser bzw. Teilnehmer in stets fesselnder Darstellung zu einer Fülle von Tatsachen und Gedanken aus dem Gebiet der allgemeinen Zellen- und Befruchtungslehre. Wir schließen uns dem Wunsch des Verf. an, das Buch möge, wie es aus praktischen Übungen erwachsen ist, auch andere veranlassen, solche abzuhalten — und mit Erwartung sehen wir dem zweiten Teil, der Lehre von den somatischen Zellen, entgegen.

*W. J. Schmidt (Bonn).*

**Schmorl, G.**, Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. 8., neu bearbeit. Aufl. (XIV, 439 S.) Leipzig (F. C. W. Vogel) 1918. Geh. 12 M., geb. 14·50 M.

Bereits vier Jahre nach dem Erscheinen der 7. Auflage des bekannten und geschätzten Lehrbuches von SCHMORL ist eine neue nötig geworden. Sie hat an Umfang nur um neun Seiten zugenommen, auch die Anordnung des Stoffes ist unverändert geblieben, aber überall scheint nachgetragen worden zu sein, was die Forschung in den letzten Jahren Neues bot. Leider hat der Verf. manche kleine Ungenauigkeiten nicht ausgemerzt, obwohl nicht wenige von ihnen schon seit der 5. Auflage, vielleicht sogar früher, ihr Leben fristen. Hoffentlich treffen wir sie das nächste Mal nicht mehr an. Von den 18 Kapiteln, in die das Werk zerfällt, behandeln die ersten zwei die allgemeinen Methoden; sie umfassen nur 120 Seiten, nicht einmal ein Drittel des ganzen Textes. Besonders knapp und veraltet wird in Kapitel 5 die Injektionstechnik besprochen, dagegen sehr eingehend in Kapitel 12 die Methoden zur Erkennung von Zell- und Gewebestandteilen, in Kapitel 14 auf über 100 Seiten die Art der Untersuchung von Geweben und Organen, endlich in Kapitel 15—18 die der pflanzlichen und tierischen Parasiten. Stellenweise sind die Methoden wohl gar zu ausführlich geschildert, z. B. die WEIGERTSche für die Neuroglia auf vollen vier, die von EPPINGER für die Gallenkapillaren auf zwei Seiten. Überhaupt werden in dieser Beziehung die Pathologen vor den Nicht-Pathologen entschieden bevorzugt. Von Einzelheiten erwähne ich nun kritisch folgende.

Bedenklich erscheint es mir, daß Verf. auf S. 25 das „gründliche“ Auswaschen des Sublimates unter der Wasserleitung statt mit Alkohol vorschreibt; auch sollte er doch nicht mehr von karminsaurem Ammoniak oder Natron reden, wenn er Ammoniak- oder Natronkarmin meint, oder von GRENACHERS Hämatoxylin, das ja nicht existiert; ferner dürfte er nicht beständig die japanische Aufklebmethode empfehlen, die doch vom Franzosen HENNEGUY stammt. Desgleichen ist es ungenau, schlechtweg eine Färbung mit Häm-

toxylin anzuraten und dabei allermeist die mit Alaun- oder Eisenhämatoxylin zu meinen. Bei der Vorschrift zur Neutralisation des Balsams mit Kalziumkarbonat auf S. 122 möchte man an einen Druckfehler (Kaliumkarbonat) denken, aber das steht schon so in der 5. Auflage. Bei der Empfehlung des Chromoforms hat Verf. meine Kritik der SIMONSSCHEN Arbeit — diese Zeitschrift Bd. 33, 1917, S. 243 — nicht berücksichtigt. Die Methode zur Erkennung des Chitins bei Parasiten möchte ich beanstanden; umständlich und lange nicht so bequem wie die meinige mit Gelatinekapseln erscheint mir die Art der Einbettung von Blutzellen usw. in Paraffin (S. 205). Die Methode der Färbung von Paraffinschnitten noch im Paraffin läßt Verf. von ORTH und S. MEYER herrühren, ohne diese Angabe zu belegen; bisher glaubte ich, sie 1896 zuerst angegeben zu haben (s. LEE & MAYER 4. Aufl. 1910, S. 10). Die Färbung solcher Schmitte mit der Nilblaubase (S. 75) rührt übrigens nicht von dem in der Literaturliste verzeichneten HANS MICHAELIS her, denn der bringt nur eine törichte Methode zum Aufkleben von Paraffinschnitten, sondern, wenn ich mich nicht irre, von L. MICHAELIS, der aber nicht zitiert wird. EBNERS Säuregemisch (S. 42) ist von EBNER doch wohl nicht so angegeben worden; daß Verf. auf S. 41 die Gemische von Alkohol und Salpetersäure zur Entkalkung nicht billigt, ist nach meinen Erfahrungen — s. LEE & MAYER 4. Aufl. S. 544 — nicht ausreichend begründet. Auf S. 110 wird BIONDIS Gemisch, auf S. 217 das Triacid ENRLICHS eingehend erörtert, aber nicht darauf hingewiesen, daß beide ja nahezu identisch sind. Auffällig ist mir die Angabe auf S. 184, die metachromatische Färbung ginge im Balsam dann zugrunde, wenn „die geringen Wasserreste“ im Präparate verschwänden. Selbst wenn das nicht allgemein, sondern nur von der Färbung des Amyloids mit Methylviolett gelten sollte, so wäre das seltsam, die Notiz findet sich aber schon in der 5. Auflage. Nur ein Druckfehler ist auf S. 16 Isanaminblau statt Isaminblau, und auf S. 286 soll Fixierung „der Körper“ gewiß heißen Fixierung „des Glaskörpers“. *Trepinema palidum* möchte ich gern als einen Lapsus calami ansehen, aber er ist schon in der 5. Auflage vorhanden. Dasselbe gilt von den Namen mancher Autoren: auch jetzt noch liest man da ABBÉ statt ABBE, FOA statt FOÀ, CHATHCART statt CATHCART, COLLASAK oder KOLLASAK statt WLASSAK, GAYL wohl statt GAGE, ELSCHING statt ELSCHNIG, KIYMO statt KIYONO, FRESEMANN statt VIËTOR, MEADE BOLTEN v. HARRIS statt BOLTON & HARRIS, STRÄUBLI statt STÄUBLI, VAN ROTH statt VOM RATH, usw.

*P. Mayer (Jena).*

### 3. Mikroskop und Nebenapparate.

**Scheffer, W.**, Das Mikroskop. (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 35.) 2. Aufl. (VI, 100 S. m. 99 Abb.) Leipzig (B. G. Teubner) 1914. Geb. 1·50 M.

Bei der allgemeinen anerkannten Notwendigkeit einer gewissen Kenntnis von Wirkungsweise und Gebrauch seines Instrumentes für den Mikroskopiker erschiene eine Empfehlung des Büchleins überflüssig, wenn nicht leider in der Praxis noch oft genug jener Grundsatz vernachlässigt würde. Deshalb sollte jeder Teilnehmer eines mikroskopischen Kursus auf das reichhaltige, dem Anfänger verständliche und dem Fortgeschrittenen dauernd wertvolle kleine Handbuch hingewiesen werden. Besonders die in zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten des Verf. erprobte Fähigkeit, schwierigere Kapitel, wie die Regelung der Beleuchtung, durch systematische Ordnung der möglichen Einzelfälle übersichtlich und mundgerecht zu gestalten, hat sich auch hier neu bewährt.

Nächst der durch Wiedergaben alter Stiche erläuterten Entwicklungsgeschichte des Mikroskopes sei besonders auf die Ausführungen über förderliche Vergrößerung, Objektbeleuchtung mit klarer Darstellung der unversellen und allmählich wohl auch für feinere subjektive Beobachtungen in Gebrauch kommenden, dem Mikrophotographen längst unentbehrlichen Beleuchtung nach KÖHLER, wie über die Farbe der Beleuchtung mit Exkursen über Kontrast- und Detailfarbe<sup>1</sup> und über die Wirkung des einbettenden Mediums verwiesen. Einige Kapitel über Herstellung mikroskopischer Präparate bieten dem Liebhaber eine erwünschte Abrundung. Von besonderem Wert sind die zahlreichen, in Autotypie auf gutem Friedenspapier befriedigend wiedergegebenen Mikrophotogramme des Verf.

*Georgi (Rüstringen).*

**Rohr, M. v.**, Die optischen Instrumente (Lupe, Mikroskop, Fernrohr, photogr. Objektiv u. ihnen verwandte Instrumente). 3., verm. u. verb. Aufl. 10.—15. Tausend. (VI, 137 S. m. 89 Abb.) Leipzig (B. G. Teubner) 1918. Geb. 1·50 M.

Band 88 der Sammlung aus Natur und Geisteswelt liegt nun in dritter, vermehrter und verbesserter Auflage (10.—15. Tausend!) vor. Die in der zweiten (1911) verheißene Umordnung des Stoffes ist vollzogen und an Stelle einer obersten Einteilung in Instrumente für objektiven und subjektiven Gebrauch die folgende Gliederung getreten: Verdeutlichende Instrumente mit einer Vergrößerungszahl  $N > 2$  (Lupen, Mikroskope, Fernrohre); wiederholende

<sup>1</sup>) Die Bezifferung der Abb. 67 und 68 ist zu vertauschen.

Instrumente mit  $N \leq 2$  (Sehrohre für Tauchboote, episkopische Projektion, medizinische Höhlen- und Röhrengucker [Cysto-, Laryngo-, Gastro-, Urethroskop], Ophthalmoskop, diese ohne greifbares Zwischenbild, ferner Camera obscura, photographische Objektive zur Gewinnung eines greifbaren Zwischenbildes und schließlich Guckkasten, Verant, Stereoskop, Projektion von Glasbildern zur Betrachtung eines greifbaren Zwischenbildes). Der einleitende Abschnitt (Lage- und Größenbeziehungen von Objekt und Bild, Strahlenbegrenzung und -vermittlung, Abbildung) ist unverändert geblieben; dem zweiten über das Auge dagegen sind die Brillen und Lesegläser angeschlossen, soweit sie zur Hebung eines Augenfehlers dauernd getragen werden.

Die hier vornehmlich interessierenden Abschnitte über Lupe und Mikroskope enthalten das Mindestmaß dessen, was einem wissenschaftlichen Mikroskopiker heutigentags von der Wirkungsweise seiner Instrumente stets gegenwärtig sein sollte (der Abschnitt über Dunkelfeldbeleuchtung dürfte selbst bei dem beschränkten Umfang des Werkchens auch illustrativ etwas ausführlicher gestaltet werden); trotzdem wird aber auch solchen Kreisen das treffliche Büchlein willkommen sein, um sich über die Gesamtheit der optischen Instrumente und die Stellung von Lupe und Mikroskop darin zu orientieren.

Wie in älteren Auflagen so hat auch in der vorliegenden der Verf. sich bemüht, an Stelle oder wenigstens neben fremdsprachlichen Lehnworten deutsche, wohl auch schon von anderer Seite verwandte Ausdrücke zu gebrauchen (WOLLASTONsche Zwillinge- und Drillinglinsen statt Dublets und Triplets, Tragglas neben Objektträger, Eintauchsysteme [warum nicht das kürzere, öfter benutzte Tauchlinsen?] neben Immersionen).

Da die als Grundlage dienenden Vorstellungen weder auf höheren noch auch in der Regel auf Hochschulen in dieser Weise entwickelt werden, ist für manchen das Lesen des Büchleins mit einer gewissen Schwierigkeit verknüpft, wie auch das Vorwort zugibt. Trotzdem wird es wie bisher seinen Weg finden und dazu beitragen, weitere Kreise tiefer in die Wirksamkeit optischer Werkzeuge einzuführen.

*W. J. Schmidt (Bonn.)*

#### 4. Physik und Chemie.

**Ehrenhaft, F.,** Zur Physik des millionstel Zentimeters  
(Physikal. Zeitschr. Bd. 18, 1917, S. 352—368 m. 11 Abb.  
u. 1 Tfl.).

Im ersten Teil dieses Vortrags faßt EHRENHAFt die Ergebnisse seiner jahrelangen Untersuchungen darüber zusammen, ob die Elek-

trizität tatsächlich atomistisch konstituiert ist, wie dieses von der Quantentheorie behauptet wird. Er bestreitet dies: „Die oft auf Promille des gesuchten und erhofften Resultates erhaltene scheinbare Übereinstimmung ist eine aus dem Rechenverfahren entspringende, rein arithmetische und hat mit den fundamentalen Fragen über die Elektrizität gar nichts zu tun.“

Von den 150 Abhandlungen, welche über das Thema erschienen, enthalten 65 Einwendungen gegen EHRENFHAFTS Methodik. Diese beruht auf der mikroskopischen und ultramikroskopischen Beobachtung von Materieteilchen von etwa ein millionstel Zentimeter Durchmesser, welche in Luft schweben. Diese Teilchen wurden hergestellt durch Verdampfung vom Silber, Quecksilber, Gold oder anderen Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens in reinstem trockenem Stickstoff oder Argongas, oder durch Verdampfen vom Schwefel, Selen usw. in der Eprouvette in reinstem trockenem Argon. Haben dieselben wirklich jene Größe, welche EHRENFHAFTE annimmt. Sind sie vollkommen dicht und nicht etwa schwammartig aufgebaut? Und sind sie wirklich von Kugelgestalt und nicht etwa vielgestaltig?

Der erste Blick ins Dunkelfeld im Gase belehrt, daß die Partikelchen in verschiedenen Farben erscheinen. Bei allen oben genannten Stoffen fallen die Teilchen infolge der Schwerkraft um so langsamer, in je kurzwelligerem Lichte sie im Dunkelfeld erglänzen. Ordnet man z. B. die Silber- oder Schwefelteilchen in den Tabellen nach zunehmender Fallgeschwindigkeit, so ordnen sich diesen Fallgeschwindigkeiten die Farben der Probekörper eindeutig in der Stufenleiter der Spektralfarben von kürzeren zu längeren Wellen zu. Daraus darf man schließen, daß ein Probekörper definierten Materials und von einer gewissen Farbe eine ganz bestimmte Größe hat. Die ultramikroskopisch am Einzelteilchen im Gase beobachtete Farbe wird hier also eine neue Grundlage zur submikroskopischen Größenbestimmung dieser einzelnen Probekörper. Übereinstimmend aus Fallgeschwindigkeit und Farbe berechnet sich z. B. der Radius eines orange gefärbten Silberteilchens zu  $10-13 \cdot 10^{-6}$  cm. Orange gelbe sind  $9-10$ , gelbe  $7.5-9$ , gelbgrüne  $7-7.5$ , grüne  $6-7$ , blaue  $5-6$ , purpurne  $4-5$ .

Der einheitliche Zusammenhang zwischen Fallgeschwindigkeit und Farbe beweist andererseits die Einheitlichkeit der Dichte aller Probekörper eines Materials. Außerdem zeigen die für die folgende Beweisführung eingebetteten Metallteilchen bei der mikroskopischen Untersuchung Metallglanz. Sie unterscheiden sich hierbei also durch nichts von der kompakten Masse.

Von den sechs Beweisen für die Kugelgestalt der verwendeten Partikel sei hier nur der mikrographische erwähnt: Er schlug die Probekörper auf einer Glasplatte nieder, bettete sie direkt im Immersionsöl ein und erhielt scharf kugelförmige Abbildungen. Die Möglichkeit des Nachweises der vollkommenen Kugelgestalt ist nach HELMHOLTZ und ABBE durch Verwendung von Objektiven mit nume-

rischen Aperturen 1·3 mit homogener Immersion bis zu Partikeln mit dem Radius  $6-7 \cdot 10^{-6}$  cm garantiert.

Ausmessungen an Mikrophographien entkräftigten schließlich auch den Einwand, daß Quecksilberkügelchen während des Versuchs infolge von Verdampfung ihre Größe vermindert haben könnten.

Der zweite Teil der Abhandlung betrifft den von MAXWELL vermuteten, von LEBEDEV nachgewiesenen Strahlungsdruck, d. h. die Fortbewegung von Teilchen von der Größenordnung der oben genannten unter dem Einfluß des Lichts. EHRENHAFTS Untersuchungsmethodik ist dabei so verfeinert, daß Kräfte von  $10^{-11}$  Dyn und darunter exakt gemessen werden können. Das sind viele millionenmal kleinere Kräfte als die bisher gemessenen.

Licht einer Bogenlampe wird durch drei Apochromat-Objektivlinsen in einen horizontal gerichteten Strahl konzentriert und dieser durch ein Mikroskopobjektiv mit Apertur 0·3 gesandt. Der austretende Strahlenkegel ist mittels dreier Mikrometerschrauben in der Richtung der drei kartesischen Koordinaten verstellbar. Der Strahl kann gehoben und gesenkt, beiderseits seitlich und in Fortpflanzungsrichtung vor- und rückwärts verschoben werden. Ein genau gleich intensiver, ebenso verstellbarer horizontaler Strahl einer zweiten Bogenlampe wird durch eine spiegelbildliche Anordnung in horizontaler Richtung dem ersten Strahl exakt entgegen gerichtet. Durch die sechs Mikrometerschrauben können diese beiden Strahlen genau koaxial gerichtet und einander entgegenlaufend zur Deckung gebracht werden. Eine automatische Vorrichtung gestattet, zwei photographische Verschlüsse, deren jeder in einem Strahl angebracht ist, so zu schließen, daß zu jedem Zeitpunkt entweder nur der eine oder andere Strahl wirkt, oder beide gleichzeitig, einander entgegenlaufend. Die horizontal justierten Strahlen passieren ein homogenes vertikales, jederzeit kommutierbares und in seiner Stärke regulierbares elektrisches Feld in einem horizontal montierten Kondensator. Der Kondensatorraum kann luftdicht abgeschlossen und bis zu beliebig hoher Verdünnung evakuiert werden. Er hat drei Glasfenster für die zwei koaxialen Beleuchtungsobjektive sowie für das senkrecht dazu justierte Objektiv des Beobachtungsmikroskops. Die beleuchtenden Strahlen passieren jeder eine 10 cm dicke Wasserschicht, so daß ultrarote Strahlen fehlen. Die Glasbestandteile des Lichtweges absorbieren das ultraviolette Licht. — Dieses Instrument bildet gewissermaßen eine „Lichtzange“.

Läßt man im Kondensatorraum Silber-, Quecksilber- oder Goldkügelchen von  $3 \cdot 10^{-5}$  bis  $5 \cdot 10^{-6}$  cm Radius mit konstanter mittlerer Geschwindigkeit herabfallen, und geraten sie in den Kegel des allein von einer Seite kommenden Lichtstrahls, so ist ihr Fall kein lotrechter mehr, sondern sie werden im Sinne der Fortpflanzung des auffallenden Strahls abgelenkt. Manchmal bewegen sie sich dabei im intensivsten Teil des Strahls in nahezu wagerechter Richtung.

Umgekehrt wie diese „lichtpositiven“ Körper, zu denen auch die nicht kugelförmigen Teilchen von Terpentinruß gehören, bewegen sich die „lichtnegativen“ des Schwefels, Selens, Zigarrenrauchs, d. h. der auffallenden Strahlung entgegen. Wassernebeltröpfchen in Sauerstoff sind „lichtneutral“. — Es werden viele Modifikationen derartiger Versuche beschrieben, z. B. die Scheidung von lichtpositiven und negativen Stoffen („Photolyse“) durch diese „Photophorese“, die Feststellung eines Zusammenhanges der photophoretischen Empfindlichkeit von der Größe der Teilchen usw. Schließlich wird nachgewiesen, daß die (gewiss auch für andere äußerst feine Messungen geeignete) Photophorese nichts zu tun hat mit der elektrischen Ladung der Teilchen und ebensowenig mit den Vorgängen im Radiometer.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Eitel, W.**, Molekulartheoretische und ultramikroskopische Studien am Zigarettenrauch (Umschau Bd. 22, 1918, S. 334—338 m. 5 Abb.).

Die ultramikroskopische Anordnung zur Kinematographie des Zigarettenrauchs entspricht derjenigen, welche R. LORENZ und W. EITEL schon früher (vgl. diese Zeitschr. Bd. 33, 1916, S. 50—51) gegeben haben. Den Auszählungen der Teilchen in den einzelnen ultramikroskopischen Aufnahmen wird eine so hohe Bedeutung beigemessen, weil daraus Bestätigungen und Erweiterungen der kinetischen Gastheorie erwartet werden. EITEL kommt jedoch zum Schluß selber zu einer Warnung vor zu weitgehenden Analogien der kolloiden Rauchteilchen und der Moleküle. Denn die BROWNSCHE Bewegung, welche die wechselnde Verteilung in den verschiedenen Aufnahmen bedingen soll, ist eigentlich nur eine sekundäre Erscheinung: eine Folge des Stoßes der Gasmoleküle gegen die Rauchteilchen. Ref. glaubt sich deshalb auch die Frage erlauben zu dürfen, ob man denn wirklich so weitgehende Schlüsse aus der Tatsache ableiten darf, daß man hier oft mehr Teilchen auf einem gegebenen Raum zusammengedrängt findet, als nach jener Analogie zu erwarten waren. Dieser Verstoß gegen die „Diffusionsgesetze“ ist doch wohl nur ein scheinbarer. Sollten hier nicht neben der BROWNSCHEN Bewegung auch photophoretische Kräfte im Sinne von F. EHRENHAFT<sup>1</sup> in Betracht kommen? EHRENHAFT gibt an, daß Rauchpartikel einer Zigarre sich dem einfallenden Lichtstrahl entgegen bewegen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Laski, G.**, Größenbestimmung submikroskopischer Partikel aus optischen und mechanischen Effekten (Ann. d. Physik [IV] Bd. 53, 1917, S. 1—26 m. 3 Abb.).

Beobachtung einerseits der Fallgeschwindigkeit, anderseits der

<sup>1</sup>) Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 62.

Farbe von einzelnen submikroskopischen Silberkügelchen bei Dunkelfeldbeleuchtung. Die Ergebnisse sind in dem Referat über EHRENFELT'S „Physik des millionstel Zentimeters“ mitgeteilt. Die Silberpartikelchen eignen sich zu derartigen ultramikroskopischen Untersuchungen besonders wegen ihres hohen Reflexionsvermögens. Auf die historische Entwicklung der Theorie der Bewegung des Lichts an mikroskopischen und submikroskopischen Teilchen kann hier natürlich nur hingewiesen werden.

Teilchen unterhalb des Radius  $3 \cdot 10^{-6}$  cm sind im Dunkelfeld nicht mehr sichtbar, weil sie hauptsächlich ultraviolettes Licht ausstrahlen. Mit zunehmender Größe verschiebt sich das Strahlungsmaximum nach Violett, dann Blau, Grün, Gelb, Orange. Dabei werden die Maxima der Ausstrahlung immer flacher, so daß auch Komplementärfarben mitstrahlen. Bei den größeren Kügelchen müssen die Farben also ungesättigter erscheinen. — Die orangegefärbten Teilchen sind in deutlich verfolgbarer Fallbewegung begriffen. Die blauen und grünen zeigen so starke Brownsche Bewegung, daß die Fallbewegung im Gase beinahe überdeckt wird. Auffallend sind die purpurnen Teilchen, deren ausgesprochen heftige Brownsche Bewegung, die sie oft nur für Bruchteile von Sekunden im Gesichtsfelde auflitzen läßt, darauf hindeutet, daß es besonders kleine Teilchen sind.

Wurde nur eine Bogenlampe für die Dunkelfeldbeleuchtung benutzt, so machte sich die Photophorese störend bemerkbar. Durch Beleuchtung mit zwei konzentrischen Strahlen von rechts und links (vgl. die Versuchsanordnung von EHRENFELT) wurde die Fortführung der Teilchen durch den Strahlendruck praktisch kompensiert.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Ruff, O., u. Foehr, Th.,** Chrom und Kohlenstoff (Zeitschr. f. anorgan. u. allgem. Chemie Bd. 104, 1918, S. 27—46 m. 1 Abb. u. 2 Tfn.).

Zur metallographischen Untersuchung wurden die Schiffe der Chromkohlenstofflegierungen folgendermaßen geätzt: diejenigen mit bis 7 Prozent Kohlenstoff in  $\frac{2}{1}$ -n Salzsäure; nach 3 Minuten langer Einwirkung der kalten Säure wurde die Ätzung unterbrochen. Die Legierung mit 8.49 Prozent Kohlenstoff mußte mit  $\frac{2}{1}$ -n Salzsäure und die Legierungen mit noch konzentrierterer Salzsäure gekocht werden. Mehrfache Versuche, die einzelnen Bestandteile mit Natriumpikrat, Kupferammonchlorid, Ammoniumpersulfat verschieden zu färben, verliefen negativ.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## 5. Mikrophotographie und Projektion.

**Jaensch, W.,** Einiges über Projektions-Halbwattlampen (Photogr. Industrie Jahrg. 1917, S. 615).

Rein optisch betrachtet bietet die Bogenlampe zwar eine größere Ökonomie. Bei der gewöhnlichen Projektion ist jedoch die Bequemlichkeit in der Handhabung so viel größer, daß man sie vorziehen wird. Nur für die Mikroprojektion kommt sie nicht in Betracht, weil die Schärfe eine geringere wird als bei Bogenlicht.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## 6. Präparationsmethoden im allgemeinen.

**Baumgärtel, T.,** Farbstofflösungen in Trockenform nach BEITKER (München. med. Wochenschr. Jahrg. 64, 1917, Nr. 35, S. 1138).

Nach einem von BEITKER erfundenen Verfahren ist es der Chemischen Fabrik „Bram“ in Leipzig gelungen, die üblichen zur Färbung von Bakterien, Protozoen und des Blutbildes benutzten Farblösungen in Trockenform überzuführen. In Erwägung der durch die Herstellung brauchbarer Trockenfarbstoffe erzielten Erleichterung sind die BEITKERSCHEN Farbstofftabletten einer eingehenden Prüfung unterzogen worden. Namentlich wurde untersucht, ob sie den an sie gestellten Anforderungen der Handlichkeit, Haltbarkeit, Einfachheit der Anwendung, Zuverlässigkeit, Färbekraft usw. genügen. Untersucht wurden die Tabletten zur GRAM-, Tuberkel-, Diphtherie-, Gonokokken-, Malaria- und Spirochätenfärbung sowie die zur Untersuchung des Blutes. Die angewandten Trockenfarbstoffe waren LÖFFLERS und NEISSERS Methylenblau, Borax-Methylenblau, Azurblau, EHRLICHs Anilinwasser-Fuchsin, JENNERS Eosin-Methylenblau, NEISSERS Karbol-fuchsin, Chrysoidin, Karbolgentianaviolett, Anilin-Safranin, EHRLICHs Triazid- und LUGOLSche Lösung. Die Farbstofftabletten enthalten neben dem charakteristischen Farbstoffe die üblichen Zusätze zur Steigerung der Färbekraft und reagieren teils sauer, teils alkalisch. Bemerkenswert dürfte sein, daß die Farbstofflösungen positive Zuckerreaktionen geben, die auf den Gehalt der Tabletten an Kohlehydraten zurückzuführen sind. Die Tabletten haben ein Durchschnittsgewicht von einigen Milligramm bis 1.5 g und bieten (je 10 Stück in einem Glasröhrchen) mit einem Gesamtgewichte von etwa 200 g für 20 verschiedene Tablettengläser keine Transportschwierigkeiten. Bis auf die in Methylalkohol bzw. Glycerin zu lösenden Eosin-Methylenblau- und Azurtabletten werden alle in 10 ccm Wasser durch Kochen gelöst und liefern gebrauchsfähige Farblösungen. Die Tabletten lösen sich leicht und liefern völlig homogene, klare Flüssigkeiten. Ein großer Vorzug ist, daß die mit Tabletten hergestellten Lösungen stets gleich stark konzentriert sind. Auch längere Zeit aufbewahrte Tabletten verändern sich nicht. Auch die in gelöstem Zustande auf-

bewahrten BEINTKER-Farben zeigen im Laufe der Zeit keine durch Niederschlagsbildung verursachte Trübung. Sie behalten ihre Färbekraft. Die Technik des BEINTKERsehen Färbeverfahrens lehnt sich eng an die üblichen Methoden an. Sie eignen sich sowohl zur allgemeinen Bakterienfärbung, wie zur Hervorhebung der durch die färberische Reaktion des Bakterienleibes verursachten Farbenunterschiede. Ferner ermöglicht ein nach BEINTKER gefärbter Blutaussstrich durch Auftreten einer scharf auftretenden roten Chromatinfärbung eine genauere Untersuchung des Blutbildes.

Verf. empfiehlt daher die BEINTKERsehen Tabletten durchaus; sie sind überdies auch billig, da ihr Preis dem Friedenspreise der Farbstofflösungen entspricht.

*Schiefferdecker (Bonn).*

## 7. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

### *A. Niedere Tiere.*

**Haß, W.,** Über die Struktur des Chitins bei Arthropoden (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1916, H. 5 u. 6, S. 295—338 m. 25 Abb. im Text).

Bei der Feinheit der Chitinstruktur war es vorteilhaft, möglichst große und dicke Objekte zu verwenden, da sie nach entsprechender Behandlung keine Schwierigkeiten boten. Es war ursprünglich eine umfassende Untersuchung sämtlicher Arthropodenordnungen beabsichtigt, was bei einem einheitlichen Baue des Chitins und der Cuticula wohl durchführbar gewesen wäre. Im Laufe der Arbeit stellte sich aber heraus, daß das Chitinskelett sowohl der verschiedenen Gattungen als auch die Integumente der verschiedenen Körperteile der einzelnen Vertreter in Aufbau und Struktur recht verschiedene Anordnungen zeigten, die eine eingehende Untersuchung erforderten. — Die vom Körper losgelösten Chitinteile wurden zerschnitten und nach der von P. SCHULZE angegebenen Methode erfolgreich behandelt. Die „Chitinerweichungsflüssigkeit“ ist von GRENACHER ursprünglich zum Entpigmentieren verwandt worden (Abhandl. naturw. Gesellsch. Halle, 1886, Bd. 16, S. 214, u. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. Bd. 2, 1885, S. 244) und besteht aus 2 bis 3 Teilen 25prozentiger Salzsäure auf 100 Teile eines Gemenges von einem Teile Glycerin und zwei Teilen 80prozentigen Alkohols. P. SCHULZE<sup>1</sup> gibt nach Verf.

<sup>1</sup> SCHULZE, P., Chitin- und andere Cuticularstrukturen bei Insekten. (Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 23. Vers. 1913).

irrtümlich den Salzsäuregehalt zu hoch an. Es muß dort heißen: „anstatt 3 Teile Salzsäure — 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> Salzsäure des Gemenges aus Glycerin und Alkohol“. Nach achttägiger Einwirkung im Thermostaten bei etwa 58<sup>o</sup> lassen sich die Präparate mit Hilfe von Nadeln und Skalpell leicht zerlegen. Andere Autoren benutzten zur Aufweichung des Chitins Alkalilauge, die aber den Nachteil hat, gewisse Bestandteile der Cuticula zu lösen. Doch führte auch die Behandlung mit Lauge zu wichtigen Aufschlüssen. Durch die nach der SCHULZE'schen Methode behandelten Objekte ließen sich meist beliebig dicke Schnitte (3 bis 15  $\mu$ ) herstellen. Sie wurden gefärbt mit Eisenhämatoxylin in Verbindung mit Pikrinsäure. Totalpräparate ließen Strukturen gut erkennen nach Behandlung mit Eosin, Karmin, auch Jod.

*Schiefferdecker (Bonn).*

### *B. Wirbeltiere.*

**Koeppel, L.**, Die Mikroskopie des lebenden Augenhintergrundes mit starken Vergrößerungen im fokalen Lichte der GULLSTRAND'schen NERNST-Spaltlampe. 1. Mitteilung. Die Theorie der Apparatur und Anwendungstechnik der Spaltlampenuntersuchung des Augenhintergrundes im fokalen Licht (Archiv f. Ophthal. Bd. 95, 1918, H. 3, S. 282—306 m. 5 Abb. im Text).

In seinen bisher erschienenen „Klinischen Beobachtungen mit der NERNST-Spaltlampe und dem Hornhautmikroskop“ (Mitteil. 1 bis 10 in Archiv f. Ophthal. Bd. 91—96) hat Verf. zu zeigen versucht, wie weit es möglich ist, mit Hilfe der von GULLSTRAND angegebenen punktuellen Abbildung und fokalen Konzentration eines durch einen glühenden NERNST-Körper erzeugten leuchtenden Spaltbildes auf oder neben der zu untersuchenden Gewebsstelle die feineren histologischen Strukturverhältnisse des vorderen lebenden Bulbusabschnittes unter normalen und pathologischen Bedingungen einer direkten oder indirekten stereoskopischen Betrachtung durch das Hornhautmikroskop bei starken Vergrößerungen zugänglich zu machen. Es war bisher möglich, in das lebende Glaskörpergewebe bis zu ungefähr einem Drittel des Glaskörperdurchmessers bei Emmetropen und ungefähr bis zur Hälfte bei dem relativ kurzen Auge höhergradiger Hyperopen einzudringen. Da war es natürlich von großer Bedeutung, eine Apparatur zu finden, welche es erlaubte, auch die noch tiefer liegenden Teile und namentlich den Augenhintergrund selbst bei stärkerer Vergrößerung zu untersuchen. Aus der sehr eingehenden und interessanten Arbeit

kann ich hier nur einiges Hauptsächliches referieren und verweise im übrigen auf das Original. Bei näherer Überlegung ergab es sich, daß, wenn es möglich war, das Bild des Augenhintergrundes virtuell um das der Erforschung scheinbar verschlossene hintere Drittel des Glaskörperdurchmessers oder gar um dessen Hälfte an die Linse heranzurücken und in dasjenige Bereich hineinzuverlegen, das im Glaskörper sonst mit dem bisherigen Instrumentarium der NERNST-Spalllampe noch zu durchforschen gelingt — also das vordere Drittel resp. die vordere Hälfte des Glaskörpers — auch eine direkte Betrachtung und eine direkte fokale Beleuchtung des Augenhintergrundes bei Anwendung des Silberspiegels gelingen mußte. Die Lösung dieses Problems ergab sich theoretisch durch Vorsehaltung eines in bestimmter Weise optisch gestalteten Kontaktglases auf die lebende Kornea. Das erste derartige Kontaktglasmodell war vorne plan, das zweite, bessere, leicht konvex und aus einem anderen Glase hergestellt. Während das erste Kontaktglas bei einem emmetropischen Auge das Hintergrundbild bis auf 15 mm hinter seiner planen Vorderfläche heranzog und in einer scheinbaren Größe von 0·86 gegenüber der Norm, also etwas verkleinert, dort abbildete, liegt bei dem zweiten Kontaktglase das Hintergrundbild 18·2 mm hinter der Vorderfläche des Kontaktglases und der Augenhintergrund wird dort in gleicher Größe abgebildet, was für die Berechnung der Linearvergrößerung von Vorteil ist. Bei hyperopischen Augen liegt, wie sich aus der Bulbusabkürzung dabei ergibt, das Bild entsprechend näher an der Linse, umgekehrt bei Myopie wieder etwas weiter von dieser entfernt, während die Bildgröße dabei annähernd unverändert bleibt. Angewandt wurde weiter ein gewöhnlicher Mikroskoptubus unter Benutzung der ABBEschen Prismenkombination resp. der ABBEschen stereoskopischen Okulare. Bekanntlich handelt es sich bei diesem Instrumentarium darum, unter Benutzung nur eines Objektivs zwei Okularansätze derart anzubringen, daß je eine Objektivbüschelhälfte dem Beschauer in das rechte bzw. in das linke Auge fällt. Unter Benutzung der vollen Okularöffnung sieht hierbei der Beschauer beidäugig, aber zunächst nicht stereoskopisch das Objekt. Schaltet man nun aber vor die beiden angenseitigen Okularöffnungen ein halbkreisförmiges Blendenpaar, das beide Innen- oder Außenhälften der okularen Gesichtsfelder abblendet, so wird eine stereoskopische Wirkung erzielt, und gleichzeitig eine Umkehr des gesehenen Bildes. Man kann infolgedessen mit einem verhältnismäßig wenig Raum einnehmenden Objektiv auskommen und hat zur Durchsicht der vorderen Augenmedien und des Kontaktglases nur eine so kleine Fläche nötig, daß die astigmatische Randwirkung der durchstrahlten Flächen auf ein Minimum reduziert ist. Wir haben jetzt ein Mittel, den lebenden Augenhintergrund bei starken Vergrößerungen im fokalen Lichte zu untersuchen. Die stärkste hierbei erreichte Vergrößerung ist eine 45fache. Sie genügt in vielen Fällen vollkommen, um auch feinere

mikroskopische Verhältnisse im direkten und indirekten Lichte zu erforschen. Um stärkere Vergrößerungen zu erreichen, eine 65fache und eine 86fache, muß man ein Doppelobjektiv anwenden. Hierbei wird dann ein drittes Kontaktglasmodell verwendet. Wegen alles Näheren wird auf das Original verwiesen.

*Schiefferdecker (Bonn).*

### **C. Mikroorganismen.**

**Bechhold, H.,** Probleme der Bakterienadsorption (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 35—43).

Die Methoden der histologischen Färbung und der mikroskopischen Untersuchung wurden hier herangezogen, um festzustellen, in welcher Weise verschiedene Bakterienarten von verschiedenen (und von verschieden fein verteilten) Adsorptionsmitteln festgehalten werden. Zur Verwendung kamen der GRAM-positive Staphylokokkus und das GRAM-negative Bakterium *Coli*. (Das verschiedene Verhalten zu GRAM wird auch hier zurückgeführt auf Verschiedenheiten der Oberflächenschicht.)

Die Aufschwemmungen der Adsorbentien bestanden aus einem Gewichtsteil Pulver und drei Teilen Wasser. Die Bakterienaufschwemmungen bestanden aus einer Öse einer 24stündigen schiefen Agarkultur auf 1 cm physiologische Kochsalzlösung. Diese Aufschwemmungen wurden zusammengegossen, gut gemischt und bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Nach 24 Stunden wurde eine Öse davon auf einen Objektträger gebracht, auf welchem sich bereits ein Tropfen Serum befand. Letzterer diente zum Festhalten der Pulver und Bakterien während des Färbens. Das Pulver-, Bakterien- und Serumgemisch wurde ausgestrichen, an der Luft unter leichtem Erwärmen trocknen gelassen und zur Koagulation des Eiweißes dreimal durch die Flamme gezogen. Dann wurden die Präparate mit den gewöhnlichen Bakterienfärbmitteln gefärbt. In den Präparaten ließen sich häufig Adsorbens und Bakterien gut unterscheiden. Nur bei Kohle war dies wegen des Fehlens eines Kontrastes nicht möglich.

Als Adsorbentien wurden benutzt: Ton, Bolus, Kieselsäure (Osmosil), Permutit, Wolle, Seide, Baumwolle und ferner frisch bereitete kristalline Niederschläge von Bariumsulfat und Kalziumoxalat.

Mit GRAM-Gentianaviolett 3', Lugol 1 $\frac{1}{2}$ ', Bismarckbraun 2' wurde Ton braun, Staphylokokken violettschwarz. Mit den gleichen: Kieselsäure, Permutit, Bolus, Baryumsulfat oder Kalziumoxalat-GRAM —, Staphylokokken-GRAM +. Karbolfuchsin färbte *Coli* etwas dunkler rot als Ton, Bolus, Kieselsäure, Permutit oder Kalziumoxalat usw.

Namentlich bei den feinkristallinen Niederschlägen des Bariumsulfats und Kalziumoxalats, sowie bei den Kristallfasern des Asbests erwies

sich der helle Raum zwischen diesen Teilchen als frei oder äußerst arm an Staphylokokken und Coli. Deren starkes Adsorptionsvermögen ließ sich auf diese Weise also gut nachweisen. [Ref. hält es nicht für ganz ausgeschlossen, daß während des Antrocknens Serumweiß an die Pulverteilchen herangerissen wird, und daß hierdurch nachträglich noch auch Bakterien an dieselbe heranbewegt werden können.]

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Michaelis, L.**, Die Anreicherung von Typhusbazillen durch elektive Adsorption (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 1918, S. 710—711).

SALUS hatte eine solche in einem Gemisch von Typhus- und Colibazillen herbeigeführt durch Schütteln mit Kaolin. Bei einem ersten Versuch glückte MICHAELIS das Verfahren nicht. Es stellte sich heraus, daß die Kaolinsorten sich sehr verschieden verhalten. Durch Waschen mit verdünnter Salzsäure konnte der Kaolin aber in die von SALUS beschriebene Form übergeführt werden. Damit arbeitet man folgendermaßen:

Mehrere Ösen der Fäces werden im Reagensglas mit 5 ccm Kochsalzlösung fein verteilt, mit 0.4g Kaolin versetzt, 1 Minute geschüttelt, 1 Stunde stehen gelassen, indem man wiederholt das sich absetzende Kaolin gelinde wieder aufschüttelt, dann durch ein gewöhnliches steriles Papierfilter filtriert. Die ersten Tropfen des Filtrats werden verworfen und von dem folgenden Anteil etwa 10 Ösen auf eine Drigalski- oder Endoplatte verimpft. —

Die Arbeit enthält außerdem manche Angaben, welche zur Aufklärung der Vorgänge bei der Färbung histologischer Objekte verwertet werden könnten. MICHAELIS hatte früher für die elektive Adsorption der Farbstoffe eine elektrische Theorie aufgestellt: Das positiv geladene Eisenhydroxyd adsorbiert nur negativ geladene Teilchen, z. B. Eosin, aber nicht das positiv geladene Methyleneblau. Der negativ geladene Kaolin adsorbiert Methyleneblau, kein Eosin. Wegen ihrer negativen Ladung sollte sich amorphe Kieselsäure wie Kaolin verhalten. Tatsächlich adsorbiert sie die basischen, nicht die sauren Farbstoffe. Aber die elektrische Theorie kann doch nicht genügen. Denn aus einem PAPPENHEIM-Gemisch adsorbiert Kaolin stärker das Pylonin, Kieselsäure stärker das Methylgrün. Aus stark verdünnter MAY-GRÜNWARD-Lösung adsorbiert Kaolin nur das Methyleneblau, Kieselsäure dagegen Methyleneblau und Eosin. Talkum verhält sich gegen PAPPENHEIM wie Kieselsäure, gegen MAY-GRÜNWARD wie Kaolin.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

*D. Botanisches.*

**Kiehn, Chr.,** Die Nukleolen von *Galtonia candicans*  
DECSNE. Dissert. Marburg 1917. 69 S.

Vorzugsweise wurde mit Sublimat-Eisessig fixiert. Das Mittel zerstört einen Teil der feineren Chromatinstrukturen, was für die Beobachtung der Nukleolen nicht ungünstig ist. Sehr gut heben sich die Nukleolen vom Chromatin in den Zellen der Wurzelspitzen von *Allium cepa* ab. Wenn man das mit Sublimat-Eisessig fixierte Material mit Säurefuchsin-Anilin

Säurefuchsin (GRÜBLER) . . . . .	10 g
Anilin . . . . .	3 „
Wasser . . . . .	100 cc

färbt und mit kaltgesättigter wässriger Pikrinsäurelösung differenziert, erscheinen die Nukleolen violett. Das ruhende Chromatin und die Chromosomen färben sich rot. Nach Anwendung anderer Fixiermittel tritt keine Violettfärbung der Nukleolen ein; auch nach Anwendung des genannten bleibt sie aus, wenn kein Anilinöl zum Säurefuchsin gegeben wird. Die Nukleolen von *Galtonia* färben sich mit Säurefuchsin weniger lebhaft violett und heben sich minder gut vom Chromatin ab; die Eiweißkristalle färben sich dagegen kräftig violett.

Zur Färbung diente in erster Linie HEIDENHAIN'S Eisenalaun-Hämatoxylin. Färbungsdauer 24 Stunden. Von allen Gebilden der Zelle nehmen die Nukleolen die Farbstoffe am langsamsten auf (Färbung von *Allium cepa* — Wurzelspitzen — mit Safranin, Fuchsin, Methylviolett, Methylenblau, Säurefuchsin); sie geben die Farbstoffe auch am langsamsten wieder ab.

Mit Sublimat-Eisessig fixierte Schnitte, die einen Tag in einer 1prozentigen Chromsäurelösung gestanden hatten, und solche, die mit FLEMMING'Scher Lösung fixiert worden waren, nahmen Safranin-Methylviolett, Fuchsin und Methylenblau erheblich langsamer auf als chromfrei mit Sublimat-Eisessig behandeltes Material.

FLEMMING'S Dreifarbengemisch, das Chromsäurebeizung voraussetzt, lieferte dem Verf. keine guten Präparate; das Methylviolett dringt nach Anwendung der Sublimatfixierung so schnell in die Nukleolen ein, daß die Safraninfärbung meist überdeckt wird.

Gute Präparate lieferte MONTGOMERY'S<sup>1</sup> Doppelfärbung. Die Schnitte werden 40 bis 60 Minuten mit EHRLICH'S Alaunhämatoxylin (nach LEE & MAYER 1910, S. 165) behandelt, gut gewaschen und 5 bis 10 Minuten in

Eosin. . . . .	0.5 g
Alkohol, 70prozentig . . . . .	100.0 cc

<sup>1</sup>) MONTGOMERY, Th. H., Comparative cytological studies with especial regard to the morphology of the nucleolus (Journ. of morphol. vol. 15, 1899).

gefärbt. Hiernach Auswaschen mit 95prozentigem Alkohol: Nukleolen und Eiweißkristalle färben sich hellrot, Chromosomen und ruhendes Chromatin violett. Wichtig ist, die Färbung mit Hämatoxylin rechtzeitig zu unterbrechen, da es andernfalls zu stark in die Nukleolen eindringt und die nachfolgende Eosinfärbung wirkungslos macht. Kleine Nukleolen werden natürlich schneller durchgefärbt als größere. Wenn die neuen Nukleolen junger Tochterkerne und extranukleare Nukleolen, die zuweilen in der Metaphase auftreten, sich wie Chromosomen färben, so darf daraus nicht auf genetische Beziehungen zwischen Nukleolen und Chromatin geschlossen werden; der Grund liegt nach Verf. vielmehr lediglich darin, daß die neuen Nukleolen kleiner sind als die in ruhenden Kernen liegenden und sich infolgedessen färberisch ähnlich verhalten, wie die kleinen Chromosomen.

Sehr eingehend äußert sich Verf. über die angewendeten Methoden der Nukleolen-Messung. Küster (Bonn).

### *E. Mineralogisch - Petrographisches.*

**Müller, E.,** Das Eisen und seine Verbindungen. Eine Monographie auf physikalisch-chemischer Grundlage. Mit einem Abschnitt über die Legierungen des Eisens von G. GRUBE. VII, 558 S. m. 111 Abb. u. 3 Tfn. Dresden u. Leipzig (Th. Steinkopff) 1917. Geh. 22 M., geb. 24 M.

Auch der Mikroskopiker wird in dieser ausgezeichneten Chemie des Eisens eine ganze Fülle von Anregungen finden, hauptsächlich in dem Abschnitt über die Legierungen, welcher auch eine Anzahl guter metallographischer Tafeln enthält. Einige Einzelheiten seien als Beispiele erwähnt: Das Auftreten von Zink-Eisen-Legierungen in einem verzinkten Eisenblech läßt sich nachweisen, indem man das Blech etwas krümmt und dann anschleift. Es entstehen so ganz flach gegen die Oberfläche geneigte Schläffe, in denen sich alle Übergänge von reinem Zink bis zum reinen Eisen mikroskopisch untersuchen lassen. — Eine besonders wichtige wissenschaftliche Ausbeute scheinen genauere mikroskopische Untersuchungen der Eisen-Aluminium-Legierungen mit 50 bis 66 Prozent Eisen zu versprechen. Bisher fand man dabei drei verschiedene primär ausgeschiedene Kristallarten und ein oder vielleicht auch zwei verschiedene Eutektika; eine Tatsache, die mit der Theorie des Gleichgewichts heterogener Systeme nicht vereinbar ist. —

Bei der Besprechung der Passivitätstheorien wird erwähnt, daß die mikroskopischen Versuche zur Feststellung der Anwesenheit einer Oxydhaut auf dem passiven Eisen keine Entscheidung herbeizuführen

vermochten. Denn eine Schichtdicke des Oxyds von einem Hundertstel der Wellenlänge des benutzten Lichts könnte schon Passivität hervorrufen, würde sich aber optisch nicht nachweisen lassen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Müller, S. W.**, Some structures in steel fusion weeds (Metallurg. a. Chemical Engineering vol. **18**, 1918, S. 231).

Mikroskopische Studien an den mit Sauerstoff-Azetylen oder mit dem elektrischen Bogen verschweißten Stählen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Wagner, J.**, Mikroskopische Untersuchungsergebnisse eines in Sand geglühten Roheisenstabes (Stahl u. Eisen Bd. **37**, 1917, S. 679).

Nachweis der erfolgten Zerlegung des ursprünglichen Roheisens in Temperkohle und Ferrit, und in einer Zwischenzone in Zementit und Ferrit. Daran war die sehr langsame Abkühlung, besonders oberhalb 700°, schuld.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## Neue Literatur.

### 1. Biographisches.

- Auerbach, F., ERNST ABBE.** Sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeit. (Große Männer; Studien zur Biologie des Genies, herausgeg. von W. OSTWALD; 5. Bd.) 512 S. m. 115 Textabb. u. 1 Gravüre. Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 50.) 18 M.
- Rohr, M. v.,** Erinnerungen an ERNST ABBE und den Optikerkreis um ihn (Naturwiss. Bd. 6, 1918, H. 22, S. 317, H. 23, S. 337).

### 2. Lehr- und Handbücher.

- Abel, R.,** Bakteriologisches Taschenbuch. Die wichtigsten technischen Vorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 21. Aufl. (VI, 143 S.) kl. 8°. Würzburg u. Leipzig (C. Kabitzsch) 1918. Pappbd. 3.40 M.
- Bang, Iv.,** Lehrbuch der Harnanalyse. Mit 3 Textabb. (VIII, 151 S.) gr. 8°. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1918. Pappbd. 7.60 M.
- Buchner, P.,** Praktikum der Zellenlehre. Erster Teil: Allgemeine Zellen- und Befruchtungslehre. Mit 160 z. Tl. farb. Abb. (VIII, 336 S.) Berlin (Gebrüder Borntraeger) 1915. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 52.) Lwbd. 18 M.
- Fischer, B.,** Kurzgefaßte Anleitung zu den wichtigeren hygienischen und bakteriologischen Untersuchungen. 3., wesentlich umgearb. Aufl. (VIII, S. 1—68, Bl. 69—221 u. S. 222—231.) 8°. Berlin (Aug. Hirschwald) 1918. Hlwbd. 11 M.
- Fränkel, S.,** Praktikum der medizinischen Chemie einschließlich der forensischen Nachweise für Mediziner und Chemiker. Mit 38 Textabb. u. 2 Titl. (VII, 448 S.) 8°. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1918. 18 M., Lwbd. 20.50 M.

- Heim, L.**, Lehrbuch der Bakteriologie mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethoden, Diagnostik und Immunitätslehre. 5., ungeb. u. verm. Aufl. Mit 216 Abb. im Text u. 14 mikrophotograph. Tfln. (XII, 605 S. m. 14 Bl. Erklärungen.) Lex. 8°. Stuttgart (F. Enke) 1918. 28 M., Hlwb. 31 M. + 10 % T.
- Schmorl, G.**, Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. 8., neu bearbeit. Auflage. (XIV, 439 S.) Leipzig (F. C. W. Vogel) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 59.) Geh. 12 M., geb. 14:50 M.

### 3. Mikroskop und Nebenapparate.

- (**Anderson, A.**) Die Brennweitenmessung von Linsensystemen (Phil. Mag. vol. 33, 1917, S. 157; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 38, 1918, H. 9, S. 154).
- (**Anderson, A.**) Notiz über die Brennweitenbestimmung von Linsensystemen (Phil. Mag. vol. 34, 1917, S. 76 u. 174; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 38, 1918, H. 9, S. 155).
- Berndt, G.**, Die Materialprüfung bei der optischen Anstalt C. P. GOERZ (Zeitschr. d. d. Ges. f. Mech. u. Optik 1918, H. 17/18 ff., S. 99).
- Rohr, M. v.**, Die optischen Instrumente. 3. Aufl. 137 S. m. 89 Figg. Leipzig (B. G. Teubner) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 61.) Geb. 1:50 M.
- Scheffer, W.**, Das Mikroskop. 2. Aufl. 100 S. m. 99 Abb. Leipzig (B. G. Teubner) 1914. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 62.) Geb. 1:50 M.

### 4. Physik und Chemie.

- Ehrenhaft, F.**, Zur Physik des millionstel Zentimeters (Physikal. Zeitschr. Bd. 18, 1917, S. 352—368 m. 11 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 62).
- Eitel, W.**, Molekulartheoretische und ultramikroskopische Studien am Zigarettenrauch (Umschau Bd. 22, 1918, S. 334—338 m. 5 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 65).
- Konstantinowsky, D.**, Submikroskopische Experimentalphysik [Bericht über die EHRENHAFTSCHEN Arbeiten aus der Physik des millionstel Zentimeters] (Naturwissensch. Bd. 6, 1918, H. 29, S. 429).
- Laski, G.**, Größenbestimmung submikroskopischer Partikel aus optischen und mechanischen Effekten (Ann. d. Physik [IV] Bd. 53, 1917, S. 1—26 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 65).

- Laski, G.**, Größenbestimmung submikroskopischer Partikel aus optischen und mechanischen Effekten. Aus d. I. physikal. Institut d. k. k. Universität Wien. Mit 7 Textfigg. (48 S.) gr. 8°. Wien (A. Hölder) 1917. 2-20 M.
- Ruff, O., u. Foehr, Th.**, Chrom und Kohlenstoff (Zeitschr. f. anorgan. u. allgem. Chemie Bd. 104, 1918, S. 27—46 m. 1 Abb. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 66).
- Schütt, K.**, Die Brownsche Bewegung (Naturwiss. Wochenschr. Bd. 17, 1918, Nr. 23, [N. F.], S. 321).
- Wise, L. E.**, Vereinfachte Mikroverbrennungsmethode für die Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff (Journ. of the American Chem. Soc. vol. 39, 1917, S. 2055—2068).
- Zschimmer, E.**, Übersichtliche Darstellung physikalischer Gemische durch „Netzebenen“ (Naturwiss. Bd. 6, 1918, H. 21, S. 308).

## 5. Mikrophotographie und Projektion.

- Jaensch, W.**, Einiges über Projektions-Halbwattlampen (Photogr. Industrie Jahrg. 1917, S. 615; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 66).
- Lampe, F.**, Die Verwendung des bewegten Lichtbildes im meteorologischen Unterricht (Naturwiss. Bd. 6, 1918, H. 28, S. 423; vgl. Ber. d. d. meteorol. Ges. 23. April 1918).

## 6. Präparationsmethoden im allgemeinen.

- Baumgärtel, T.**, Farbstofflösungen in Trockenform nach BEINTKER (München. med. Wochenschr. Jahrg. 64, 1917, Nr. 35, S. 1138; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 67).
- Naumann, E.**, Om provtagning av bottengyttjor vid djuplodning [Über das Einsammeln von Schlamm- und Gytteproben bei Tiefloten in Süßwasser] (Sverig. geol. Undersöknings Arsbok vol. 9, 1916, 12 S.).
- Naumann, E.**, En enkel anordning för provtagning av djubvatten i sjöar [Eine einfache Anordnung für die Entnahme biologischer Wasserproben aus tieferen Wasserschichten] (Skrift. utgiv. av Södra Sveriges Fiskeriför. Lund 1916, 8 S.).

## 7. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

### A. Niedere Tiere.

- Haß, W.**, Über die Struktur des Chitins bei Arthropoden (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1916, H. 5 u. 6, S. 295—338 m. 25 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 68).
- Hilgermann, u. Weißenberg, R.**, Nematodenzüchtung auf Agarplatten (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 7, S. 467—472).

### B. Wirbeltiere.

- Hartz, H. J.**, An improved technic for blood counts (New York med. Journ. vol. 101, 1915, no. 13, S. 612 w. 3 figg.).
- Koeppel, L.**, Die Mikroskopie des lebenden Augenhintergrundes mit starken Vergrößerungen im fokalen Lichte der GULLSTRANDSchen NERNST-Spaltlampe. 1. Mitteilung. Die Theorie der Apparatur und Anwendungstechnik der Spaltlampenuntersuchung des Augenhintergrundes im fokalen Licht (Archiv f. Ophthal. Bd. 95, 1918, H. 3, S. 282—306 m. 5 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 69).
- Küster, E.**, Die keimfreie Züchtung von Säugetieren (ABDERHALDENS Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden Bd. 8, 1915, S. 311—323).
- Müller, H.**, Eine einfache Markscheidenfärbung im Paraffin- und Gefrierschnitt nebst Bemerkungen über histologische Darstellung der Muskulatur (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 43, Nr. 46, S. 1453—1454).

### C. Mikroorganismen.

- Ballin**, Zahlenmäßige Feststellungen der Malaria plasmodien im Blute (Deutsche med. Wochenschr. 1917, Nr. 23, S. 719).
- Bechhold, H.**, Probleme der Bakterienadsorption (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 35—43; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 71).
- Langer, H.**, Nährböden aus Blut (Deutsche med. Wochenschr. 1917, Nr. 23, S. 720).
- Michaelis, L.**, Die Anreicherung von Typhusbazillen durch elektive Adsorption (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 1918, S. 710—711; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 72).

- Schürmann, W., Repetitorium der Hygiene und Bakteriologie in Frage und Antwort. (VI, 178 S.) 8°. Berlin (Julius Springer) 1918. 4·80 M.
- Zipfel, H., Die Wiedergewinnung von gebrachten gefärbten Agarnährböden auf kaltem Wege ohne Filtration (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 7, S. 472—480).

#### D. Botanisches.

- Barthel, Chr., Kulturen von Gärungsorganismen in sterilisierter Erde (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. 48, 1918, Nr. 16/19, S. 340—349).
- Baumgärtel, O., Die Farbstoffzellen von *Ricinus communis* L. (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 35, 1917, H. 8, S. 603).
- Kiehn, Chr., Die Nukleolen von *Galtonia eandicans* DECSNE. Dissert. Marburg 1917. 69 S. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 73.)
- Meyer, A., Das während des Assimilationsprozesses in den Chloroplasten entstehende Sekret (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 35, 1917. H. 8, S. 586).

#### E. Mineralogisch-Petrographisches.

- Lehmann, O., Die Lehre von den flüssigen Kristallen und ihre Beziehung zu den Problemen der Biologie. Mit 572 Abb. im Text. (S. 255—509.) Lex. 8°. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1918. 10 M.
- Müller, E., Das Eisen und seine Verbindungen. Eine Monographie auf physikalisch-chemischer Grundlage. Mit einem Abschnitt über die Legierungen des Eisens von G. GRUBE. (VII, 558 S. m. 111 Abb. u. 3 Tfin.) Dresden u. Leipzig (Th. Steinkopff) 1917. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 74.) Geh. 22 M., geb. 24 M.
- Müller, S. W., Some structures in steel fusion weeds (Metallurg. a. Chemical Engineering vol. 18, 1918, S. 231; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 75).
- Murdock, J., Microscopic determination of the opaque minerals. An aid to the study of ores. London 1916. 12 M.
- Thomsen, H. H., and Smith, W. C., An apparatus for cutting crystal-planes and prisms (Mineral. Mag. vol. 17, 1914, S. 86—96).
- Wagner, J., Mikroskopische Untersuchungsergebnisse eines in Sand ge-  
glühten Roheisenstabes (Stahl u. Eisen Bd. 37, 1917, S. 679; vgl. diese  
Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 75).

## Zur Färbung der Schollen in den Ganglienzellen.

Von

P. Mayer.

Das Verfahren, das ich hier veröffentliche, beruht auf einer neuen Kombination mehrerer nicht neuer Methoden und führt zu einer Vereinfachung der Technik, hat daher wohl seine Berechtigung. Bisher geht man bekanntlich allgemein regressiv vor: man überfärbt und entfernt dann mit Alkohol oder anderen Mitteln, was des Guten zu viel ist. Mir hingegen war es darum zu tun, die Färbelösung so einzurichten, daß sie nur auf die Schollen (UNNAS Granoplasma, LENOSSÉKS Tigroid) wirkt; ich berücksichtigte dabei lediglich Paraffinschnitte, ließ also Celloidin- und die nach orthodoxer NISSLScher Art angefertigten Schnitte ganz außer acht. Diese absichtliche Beschränkung bot die Möglichkeit, die Schnitte zu färben, ohne vorher aus ihnen das Paraffin wegzuschaffen, wie ich das schon vor über 20 Jahren<sup>1</sup> angegeben habe; läßt man sie dann auf dem Tragglass

<sup>1</sup>) 1896 in: Mitt. Zool. Stat. Neapel Bd. 12, S. 320. Lange war ich der Meinung, ich sei der erste gewesen, der dies tat. Jedoch färbte SCHMORL (Path.-hist. Untersuchungsmethoden, Leipzig 1897, S. 38—39) bereits ein Jahr später ebenso, und in der neuesten Auflage dieses seines Lehrbuches (1918, S. 74) sagt er ausdrücklich, die Methode sei zuerst von ORTH und S. MEYER veröffentlicht worden. Da er dafür keine literarischen Belege liefert, so erscheint mir die Sache noch nicht klargestellt.

Speziell die Schollen in den Ganglienzellen hat schon C. KREIBICH (Zur Anatomie des Tigroids. in: Anat. Anz. Bd. 49, 1916, S. 56—59) in dieser Art gefärbt, indessen nur halb. Er sagt auf S. 57: „Paraffin-Methode nach ALBRECHT-STÖRK, wobei die Schnitte zur Ausbreitung in angewärmtes Wasser kommen. Zur Darstellung der feinsten Struktur wurde nun der Kunstgriff angewendet, schon dem Wasser, auf welchem die Paraffinschnitte lagen, die

antrocknen, so hat man hinterher nur das endgültige Medium nebst Deckglas darauf zu geben, spart also Alkohol und Intermedium sowohl vor als auch nach der Färbung. Diese Vorteile sind, solange der Krieg noch dauert, gewiß nicht gering anzuschlagen, und so unterbreite ich meine Art des Färbens getrost dem Urteile der Fachmänner. Bemerken möchte ich noch, daß mir erst im Laufe der Beschäftigung mit dem Thema — der Anfang liegt bis zum Herbst 1916 zurück — nach und nach bei Durchsicht der Literatur bekannt wurde, daß ich zum Teil Vorgänger gehabt hatte.

Von Teerfarbstoffen habe ich benutzt Bismarckbraun, Fuchsin<sup>1</sup>, Kresylechtviolett, Neutralrot, Kristallviolett, Methylenblau, Methylgrün allein oder mit Pyronin, Safranin, Toluidinblau<sup>2</sup>, Thionin und Pyronin G, bin aber von allen nicht so befriedigt worden wie von den beiden letzten und habe daher die Färbgemische nur auf diese eingerichtet. Die bisher gebräuchliche Überfärbung der Ganglienzellen ließ sich nun auf zwei Wegen verhindern: entweder indem man in schwachen Lösungen progressiv<sup>3</sup> färbte, oder indem man die stärkere Lösung ansäuerte. Dies hat, wie sich mir nachträglich herausstellte, schon MANN<sup>4</sup> getan: er nahm Essigsäure, und die läßt sich in der Tat gut verwenden, ich bin aber davon abgekommen, denn man muß natürlich den Farbtrog viel sorgfältiger zudecken als

---

Farbflüssigkeit zuzusetzen. Gefärbt wurde mit GIEMSA, polychromem Methylenblau, Methylenblauseifenlösung nach NISSL in starker Verdünnung, Methylgrünpyronin in geringer Verdünnung mit Wasser, bei 25—35°, 4 bis 12 Stunden. Aus der Farbflüssigkeit übliche Behandlung der Schnitte auf dem Objektträger; zur Verbesserung der Bilder Nachfärben auf dem Objektträger mit obigen Farbflüssigkeiten; bei Überfärbung Differenzieren mit Tannin<sup>4</sup> usw.

<sup>1</sup>) Schon seit der 9. Auflage seines Lehrbuches der Histologie hat STÖHR davon eine 2prozentige Lösung zu benutzen empfohlen, und in der neuesten Auflage von 1918 tut dies auch SCHULTZE (auf S. 122). Mir löst sich nicht einmal  $\frac{1}{2}$  Prozent völlig auf.

<sup>2</sup>) Toluidinblau färbt zwar viel stärker als Thionin, aber mir wenigstens nicht so scharf.

<sup>3</sup>) Dieser Weg ist leicht gangbar und führt zu guten Ergebnissen, ich habe ihn aber zugunsten des anderen verlassen, der noch bequemer ist.

<sup>4</sup>) MANN, G., *Physiological Histology*, Oxford 1902, S. 215: „Strongly basic dyes, such as toluidin-blue, must be used in acid solutions if only nuclein-compounds are to be stained. It is thus possible to obtain a sharp and precise staining of nothing but the nuclei, or nucleo-proteids such as NISSL's granules in nerve-cells. The amount of acid to be added is determined by the fixing method which was previously used. I prefer toluidin-blue to all other basic dyes of the thiazin group.“

bei Gebrauch einer nicht flüchtigen Säure. Die Mineralsäuren sind ebenfalls unbequem, da man sie erst vorher stark zu verdünnen hätte; zudem fallen merkwürdigerweise Salz- und Schwefelsäure den Farbstoff gar leicht aus. Dies gilt ferner von der Trichloressigsäure, Salizylsäure und Karminsäure, in geringerem Maße von der Oxalsäure und Weinsteinsäure. Von den beiden letztgenannten organischen Säuren, die sich bequem abwägen lassen, geht die erste<sup>1</sup> in wässriger Lösung bekanntlich am Licht allmählich in Kohlensäure über, verliert also an Kraft, daher habe ich auch sie ausgeschieden und bin so schließlich bei der Weinsteinsäure<sup>2</sup> stehengeblieben. Nach vielem Probieren an unzähligen Schnitten, meist von Rückenmark des Menschen, aber auch des Hundes und Rindes — ich verdanke das Material den hiesigen Instituten für normale und pathologische Anatomie und für Psychiatrie — haben sich mir folgende Gemische<sup>3</sup> als gut oder vielleicht geradezu als die besten erwiesen:

Thionin 2 g, Weinsteinsäure 1 g, destilliertes Wasser 1 Liter

Pyronin G 2 g, Weinsteinsäure 2 g, destilliertes Wasser 1 Liter.

Einige Monate halten sich diese sicher ungetrübt, vielleicht bedeutend länger, namentlich wenn man etwas Formol zusetzt. Das wird beim Pyronin geradezu nötig, denn durch seinen Gehalt an Dextrin schimmelt es gern.

In diesen leicht herstellbaren Gemischen lasse ich bei gewöhnlicher Temperatur die Schnitte, die ich vorher auf warmem Wasser

<sup>1</sup>) Ihr saures Kalisalz, das Kleesalz, fällt die Farbstoffe allzu leicht aus, kommt deswegen hier nicht in Betracht, ebensowenig Alaun. Der Zusatz von Kochsalz, Anilin, Formol, Phenol oder Tannin in geringen Mengen hat sich mir ebenfalls nicht als nützlich erwiesen.

<sup>2</sup>) Von der Zitronensäure, die sich auch eignen würde, habe ich nur eine Spur aufreiben können, die mir gezeigt hat, daß sie stärker wirkt als die Weinsteinsäure. Da die Lösung sehr zum Schimmeln neigt, so müßte man ihr etwas Formol zusetzen. — Mit Milchsäure habe ich ganz zuletzt noch einige Versuche gemacht, die gut ausfielen. Man bedarf ihrer nur sehr wenig: etwa 1 Teile auf 30 Teile der 1prozentigen Lösung des Pyronins. Ich habe aber die Sache nicht weiter verfolgt.

<sup>3</sup>) Man löse zuerst die Farbstoffe (das Thionin warm) in Wasser und gebe dann die Säure zu. — Mengt man beide Gemische zu gleichen Teilen, so fällt Thionin in feinen Nadeln aus, auch bei Weglassung der Weinsteinsäure. Dagegen verträgt sich Pyronin plus Weinsteinsäure besser mit Touluidinblau, namentlich wenn man noch mehr Säure dazu gibt, und die Schollen nehmen dann die Mischfarbe an, aber dadurch wird nicht viel gewonnen.

gestreckt habe, gewöhnlich über Nacht, auch wohl ganze 24 Stunden; in der Wärme werden sie sich ohne Zweifel viel rascher färben, ich habe das aber als lästig nicht näher geprüft. Der Transport der Schnitte aus der Schale mit warmem Wasser in die mit dem Gemisch und aus dieser wiederum auf das Tragglas bietet, dank der Textur des Nervengewebes und der es umhüllenden Paraffinschicht, wenn man einen recht biegsamen Spatel von der richtigen Breite benutzt, gar keine Schwierigkeiten, und man braucht dann nur die ihnen anhaftende geringe Menge des Färbgemisches mit destilliertem Wasser abzuspülen, kann auch, wenn der Schnitt nicht gar zu dünn ist, ihn mit Fließpapier sanft auf dem Tragglase andrücken. Ist er trocken geworden, so wird er mit dem Medium bedeckt, worin er liegen soll. Übrigens kann man ebensogut den ungefärbten Schnitt auf dem Tragglase wie gewöhnlich ankleben und dann dieses mit ihm in die Färblösung legen; es schien mir, als wenn er sich genau so rasch und gut färbte wie nach der ersten Methode, nur hat man natürlich mehr Färbgemisch nötig, und er muß überdies so fest dem Glase anhaften, daß sich nicht an einzelnen Stellen Flüssigkeit unter ihn drängen kann, die sich hinterher nur schwer entfernen lassen würde.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß die genannten Objekte sich in beiden Gemischen untereinander nicht ganz gleich verhielten: die allermeisten — vom Formol-Material — färbten sich, wie gewünscht, sehr scharf und schön, einige aber nahmen, obwohl sie mit jenen zusammen behandelt wurden, etwas zu viel des Farbstoffes auf, so daß auch der Grund des Schnittes leicht gefärbt blieb. In solchen Fällen wird es nötig sein, die Menge der Säure im Gemische zu vergrößern. Man tut daher gut daran, auch eine 1prozentige Lösung der Weinsteinssäure, mit etwas Formol darin, vorrätig zu halten und von ihr so viel zuzusetzen, bis die diffuse Färbung nicht mehr auftritt.

Als Medium zur Beobachtung und Aufbewahrung der in dieser Art elektiv gefärbten Schnitte läßt sich, falls man wie gewöhnlich das Paraffin durch Xylol weggeschafft hat, Balsam oder Dammar<sup>1</sup> ohne weiteres brauchen. Aber man darf ruhig das Paraffin im Schnitte belassen: zum Teil wird es sich ja im Balsam lösen, und selbst wenn das nicht der Fall wäre, so stört es, da man bei weit offener Blende beobachtet, nicht sonderlich und erhält die Fär-

<sup>1</sup>) Euparal und venezianischer Terpentin (nach VOSSELER) leider nicht, da beide die Färbung ausziehen.

bung besser, als wenn es nicht mehr darin ist. Meine ältesten Präparate dieser Art — teils mit, teils ohne Deckglas — stammen vom Herbst 1916 und sind noch so gut wie zu Anfang. Schön wäre es ja, wenn sich ein Medium fände, das die Paraffinkristalle ganz unsichtbar macht, allein das gibt es leider nicht. Ziemlich nahe diesem Wunsche kommen nach meinen Erfahrungen das Paraffinöl oder Paraffinum liquidum<sup>1</sup> und Rizinusöl, also Substanzen, die optisch erheblich schwächer sind als Balsam (Lichtbrechzahl etwa 1·480 statt 1·540), aber sogar das stark brechende Benzylbenzoat<sup>2</sup> von bald 1·570, in dem sich bei enger Blende die Kristalle unangenehm deutlich zeigen, läßt sie bei weit offener fast ganz verschwinden. Zedernöl ist als Medium ebenfalls verwendbar. Auch stört im frischen Präparate das Paraffin gar nicht, erst allmählich lösen die genannten Medien ein wenig davon auf und lassen es zwischen Deckglas und Gewebe wieder auskristallisieren; das zeigt sich besonders beim Benzylbenzoat, denn hier treten je nach der Zimmerwärme schon bald oder erst nach Wochen große tafelförmige Kristalle auf, meist senkrecht oder schräg zum Deckglas, also für die Beobachtung mitunter doch etwas hinderlich. Das ist nicht oder nur in Gestalt kleiner, kaum merkbarer Kristalle bei Xylolbalsam, Paraffinöl und Rizinusöl der Fall, daher sind diese Medien zu empfehlen. Am durchsichtigsten wird das Paraffin im Gemisch gleicher Teile von Rizinusöl

<sup>1</sup>) Man darf aber darin den Schnitt nicht erwärmen, weil dann hinterher das Paraffin in unliebsamer Weise auskristallisiert. Natürlich kann man aus dem erwärmten Schnitte mit Filtrierpapier das im Paraffinum liquidum gelöste Paraffin absaugen und zuletzt reines Paraffinum liquidum zusetzen, nur ist das etwas umständlich.

In der Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie Bd. 20, 1903, S. 188 gibt C. O. HARZ auf Grund einer Bestimmung durch K. FISCHER den Index seines Paraffinöls zu 1·4805 an. Die bekannten Tabellen von W. BEHRENS (4. Aufl., 1908, S. 50) führen ein Vaselinöl mit 1·5053 auf, im LEE & MAYER steht dagegen für Paraffinöl seit der 1. Auflage (1898) immer 1·471 verzeichnet; diese Zahl stammt aus LEES Vade-Mecum und mag für englische Produkte gelten. Daraufhin hat mein Freund A. KÖHLER den Index des hiesigen Öls geprüft und 1·482 gefunden. Ihm verdanke ich auch die Zahl 1·4584 für Pfefferminzöl, 1·4775 für Rizinusöl, 1·483 für Terpeneol, 1·5664 für Benzylbenzoat und 1·6175 für synthetischen Zimtaldehyd. Nach HARZ hat FISCHER für Glycerin 1·4673, für Xylol 1·494, für Kanadabalsam 1·5295 ermittelt, also Zahlen, die von den gewöhnlich angenommenen etwas abweichen.

<sup>2</sup>) Das Benzylbenzoat verdunstet äußerst langsam, bleibt auch stets farblos wie zu Anfang, kann daher in manchen Fällen sehr gut als Medium dienen.

und gewöhnlichem Zedernöl (Brechzahl rund 1·5), und hierin bilden sich nur wenige, nicht hinderliche Kristalle. Natürlich wird letztere Gefahr um so geringer, je weniger Paraffin man beim Schneiden um das Objekt stehen läßt.

Es versteht sich von selbst, daß hier nur solche Medien gelten dürfen, die die Färbung nicht angreifen, und daher scheidet das sonst vortreffliche Terpeneol aus, da es vom Pyronin auf die Dauer doch etwas löst, ferner das Methylbenzoat und erst recht das Glycerin. Eine unangenehme Eigenschaft haben indessen alle jene flüssigen Medien gemein: wenn es sich um Dauerpräparate oder um die Anwendung einer Tauchlinse handelt, so muß man einen Rand von Gummisirup<sup>1</sup> um das Deckglas ziehen, aber zu einfachen Beobachtungen mit Trockenlinsen eignen sich auch die flüssigen Medien ohne weiteres. Ich habe, wie gesagt, manche derartigen Präparate seit über Jahresfrist, einige seit fast 2 Jahren, liegen und bin immer noch damit zufrieden.

Zum Schlusse sei kurz auf einige Färbungen eingegangen, die früher vorgeschlagen wurden, aber nicht oder kaum in Aufnahme gekommen zu sein scheinen.

Thionin sowohl als auch Pyronin färben in der oben beschriebenen Weise nur die Schollen und Kernkörperchen der Ganglienzellen, sollen es auch nur tun. Eine Gegenfärbung des Zellplasmas wäre oft gewiß erwünscht, und so hat auch G. MANN schon 1894 (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie Bd. 11, 1894, S. 489) eine Vorfärbung mit Eosin in 1prozentiger Lösung angegeben, H. HELD 1896 (Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt. f. 1895, S. 399) desgleichen eine mit Erythrosin. Zuerst hat dann F. O. EVE (Journ. Phys. Cambridge Vol. 20, 1896, S. 341) für die sympathischen Ganglien die gleichzeitige Behandlung mit einem Gemische von Methylenblau und Eosin in schwachem Alkohol vorgeschlagen, und 1899 G. BOCCARDI (Monit. Zool. Ital. Anno 10, S. 141) ein analoges von Erythrosin 1 g und Toluidinblau 2 bis 2·5 g in 1000 cc Wasser mit Zusatz von etwas Azeton; hierin färbt er 15 bis 20 Minuten lang, spült mit Wasser ab und läßt dann eine  $\frac{1}{2}$ prozentige Alaunlösung kurze Zeit einwirken. Ich habe daraufhin dieses Gemisch hergestellt, finde aber, daß es

<sup>1</sup>) Ich habe seit Mai 1898, also seit über 20 Jahren, ein Präparat in Methylsalizylat liegen, das mit diesem Sirup umrahmt und noch unverändert gut ist. HARZ schließt das Paraffinöl mit 10prozentiger Gelatine (plus 1 bis 3 Prozent Zucker oder Glycerin) ein. Mir fehlen an diesem Mittel eigene Erfahrungen.

ungemein stark absetzt, also nicht praktisch ist. Bei Zugabe von Weinsteinsäure färbt die relativ helle Flüssigkeit recht gut, so daß es sich lohnen mochte, die genaueren Proportionen zu ermitteln und danach das Gemisch rationell anzufertigen. Als ein solches hat sich mir ergeben: 50 Teile meiner sauren Thioninlösung und nur 1 Teil  $\frac{1}{2}$ prozentiger wässriger Lösung von Erythrosin. Es bleibt klar und färbt auf den ersten Blick stärker als das Thionin ohne diesen Zusatz. Indessen ist das nur Schein, hervorgerufen durch den Kontrast zwischen dem Blau der Schollen und dem Rot des Grundes, ja, ich glaube beinahe, die Färbung fällt nicht so scharf aus wie nur mit Thionin allein. Jedenfalls ist, wenn es sich bloß um die Schollen handelt, der Gewinn gering.

Vergeblich habe ich andere Kombinationen basochromer mit azidochromen Farbstoffen versucht, wie von Pyronin mit Methylblau, von Thionin oder Toluidinblau mit Eosin oder GRÜBLERS Eosinersatz: stets fiel die Hauptmenge des Farbstoffes aus.

Nach dem Referate in der Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie Bd. 17, 1900, S. 235 hat B. A. SCOTT (Trans. Canad. Inst. Vol. 6, 1899, S. 405—438) Schnitte durch Ganglienzellen einige Stunden lang bei  $37^{\circ}$  mit absolutem Alkohol plus 4 Volumprozenten Schwefelsäure behandelt, um nach MACALLUMS bekannter Methode das maskierte Eisen frei zu machen; wenn er dann nach Auswaschen mit Wasser eine wässrige Lösung von Hämatoxylin daraufgab, so wurde das Tigroid dunkelblau, enthielt also Eisen. (Dieses war auch mit saurer Lösung von Ferrozyankalium nachweisbar.) Ich habe mich erfolglos bemüht, an Schnitten noch im Paraffin diese Färbung hervorzurufen, gehe daher nicht weiter darauf ein. — Nicht geprüft, ob für meine Zwecke brauchbar, habe ich die Methode von C. BESTA, der 1912 in der Rivista Pat. Nerv. Ment. Firenze, Vol. 17, S. 452 angibt, man solle Zelloidinschnitte auf 24 Stunden in Wasser legen, dann auf 12 bis 24 Stunden in absoluten Alkohol plus 5 Prozent  $\text{HNO}_3$ , darauf nochmals in Wasser so lange, bis die Säure ganz ausgewaschen sei, endlich in 1promillige Lösung von Toluidinblau oder NISSLS Methylenblau. Dagegen erschien mir die Methode von E. MESSNER (Journ. f. Psych. u. Neur. Bd. 18, 1911, S. 204 und Bd. 20, 1913, S. 256) a priori wertvoll genug, um ihr nachzugehen. Man färbt Zelloidinschnitte in einer warmen Lösung von RANVIERS Pikrokarmen, wie es GRÜBLER liefert, nur 5 Minuten lang und differenziert nachher mit salzsaurem Alkohol, hat also offenbar überfärbt gehabt. Leider eignet sich für die Paraffinschnitte noch im Paraffin auch diese Art der

Färbung nicht, wenigstens nicht mit meinem Pikromagnesiumkarmin, das ich daraufhin versucht habe. — Da mir Argentamin nicht zur Verfügung stand, so konnte ich die ebenfalls recht gut erscheinende Methode von M. Mosse (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 59, 1901, S. 403) leider nicht erproben.

Jena, Normannenstr. 3, im September 1918.

[Eingegangen am 23. September 1918.]

[Aus der Abteilung für Entwicklungsmechanik des anatomischen Institutes  
in Breslau.]

## Ein neues Modellierverfahren.

Von

**Prof. Dr. H. Triepel.**

---

Hierzu eine Textabbildung.

---

Wenn ich es unternehme, auf den folgenden Seiten ein neues Modellierverfahren zu beschreiben, so liegt es mir fern, die BORNsche Wachsplattenmethode herabzusetzen, deren Bedeutung ich durchaus würdige. Es würde mir das auch wenig anstehen, da ich die schönen Originalmodelle dauernd vor mir sehe, die von BORN angefertigt worden sind, und andere gleichschöne Wachsplattenmodelle, die von SCHAPER und seinen Schülern herrühren.

Aber doch ist die Anfertigung von Modellen nach dem BORNschen Verfahren mit mancherlei Unbequemlichkeiten verbunden, die niemand leugnen wird, auch nicht der eifrigste Verfechter der Methode. So entwickeln sich bei dem Walzen der Platten — das Gießen kommt wohl nicht mehr in Frage — höchst lästige Wachsämpfe, selbst wenn man noch so sehr bemüht ist, ein übermäßiges Erhitzen der Walze zu vermeiden. Ferner ist das Walzen eine äußerst unsaubere Arbeit. Das überschüssige Wachs beschmutzt den Stein, der als Unterlage dient, falls man mit dem Terpentinöl haushälterisch umgeht, es beschmutzt den Tisch und läuft nur allzuoft auf den Fußboden. Weiterhin ist das Ausschneiden der Platten, namentlich dicker Platten, eine recht beschwerliche Arbeit. Schließlich sei erwähnt, daß die Anschaffung des zum Plattenwalzen nötigen Instrumentariums ziemlich kostspielig ist.

Aus diesen Gründen habe ich ein neues Modellierverfahren ausgearbeitet, das mich bis jetzt zu durchaus befriedigenden Ergebnissen

geführt hat. Meine Methode geht auf diejenige BROMANN<sup>1</sup> zurück, der die Platten aus Karton ausschneidet und sodann zusammenklebt und die Stufen mit Wachs ausfüllt. Dann, wenn die Schnittdicke gering, d. h. nicht über  $10 \mu$  ist, und wenn die beabsichtigte Vergrößerung nicht über 50 hinausgeht, genügt mir das Verfahren BROMANNs vollkommen. Die von PETER<sup>2</sup> gerügte Abweichung der Größe des Modells von der richtigen — es wird ein wenig zu groß — ist in Wirklichkeit sehr unbedeutend. Ich habe nur noch hinzuzufügen, daß ich nicht unmittelbar auf den Karton zeichne, sondern auf ein dünnes, ungeleimtes Papier, das ich auf den Karton aufklebe. Dadurch wird viel von dem nicht so wohlfeilen Karton gespart, und zudem ist das Zeichnen auf dem Karton unbequem, da er sich nicht gut an die Zeichenunterlage anschiebt.

Wenn dagegen die Schnittdicke mehr als  $10 \mu$  oder die beabsichtigte Vergrößerung mehr als 50 beträgt, so erhöhe ich die ausgeschnittenen Kartonplatten durch aufgeklebte Pappscheibchen um einen entsprechenden Betrag. Diesen Scheibchen kann eine vollkommen beliebige Form gegeben werden, ihre Größe ist von der Ausdehnung des zu beklebenden Plattenabschnittes abhängig. Sie dürfen, aufgeklebt, den Rand der Platte nicht überragen, müssen im Gegenteil von diesem Rande ein wenig abstehen. Die Dicke des Zeichenpapiers ( $Z$ ), des Kartons ( $K$ ) und der Pappscheibchen ( $P$ ) muß in einem bestimmten einfachen Verhältnis zur Vergrößerung ( $V$ ) und Schnittdicke ( $d$ ) stehen; es muß sein

$$Z + K + P = V \times d.$$

Die Dicke des Kartons (Elfenbeinkartons) wählt man am besten zwischen 0.4 und 0.45 mm. In dieser Stärke läßt sich Karton noch gerade gut mit der Schere schneiden; wenn er dünner ist, werden die einzelnen Platten zu leicht verbogen. Nachdem die erhöhten Platten aufeinandergeklebt sind, werden die Ritzen zwischen ihnen mit geschmolzenem, aber nur wenig über den Schmelzpunkt erhitztem Wachs gefüllt. Man hält dabei das Modell über den Schmelztiegel und gießt das Wachs mit einem Löffel darüber. Schließlich muß die Oberfläche des Modells mit dem heißen Modellierspatel bearbeitet werden. Entfernen der Brücken und Bemalen des Modells erfolgt in der bekannten Weise. Daß Richtzeichen ebenso wie bei der

<sup>1</sup>) BROMANN, IV., Die Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen beim Menschen. Anat. Hefte Abt. 1, Bd. 11, 1899, S. 558.

<sup>2</sup>) PETER, K., Die Methoden der Rekonstruktion. Jena 1906, S. 99.

Wachsplattenmethode verwandt werden können, bedarf keiner besonderen Erwähnung.

Im folgenden gebe ich noch einige Einzelheiten über die Herstellung der Modelle nach der neuen Methode.

Bevor ich an die Ausführung eines Modelles gehe, verschaffe ich mir die dazu nötigen Materialien. Ich will den Fall annehmen, ich wollte nach einer Serie mit der Schnittdicke  $16 \mu$  ein Modell bei 100facher Vergrößerung herstellen. Da ich zum Zeichnen ein ungeleimtes Papier von  $0.086$  mm Stärke verwende, muß ich mir in genügender Menge Karton und Pappe besorgen, die zusammen  $1.51$  mm dick sind, also z. B. Karton von  $0.41$  mm und Pappe von  $1.1$  mm. Man sieht, kleine Differenzen in den Dickenmaßen bleiben bestehen, und es ist nicht immer leicht, Karton und Pappe in den gewünschten Stärken zu erhalten. Jedenfalls ist es durchaus notwendig, daß man beim Einkauf die Dicke des Materiales nachprüft.

Man kann sich auch dadurch helfen, daß man die Vergrößerung  $V$  nicht von vornherein festlegt, sondern von dem vorrätigen Material abhängig macht. Wenn z. B. das Zeichenpapier, wie oben angegeben,  $0.086$  mm, wenn ferner der Karton  $0.442$  mm und die Pappe  $1.15$  mm mißt, und wenn die Schnittdicke  $10 \mu$  beträgt, so würde die zu wählende Vergrößerung aus der Formel sich ergeben als

$$V = \frac{0.086 + 0.442 + 1.15}{0.01} = 167.8 \text{ oder rund } 168.$$

Ist dagegen die Pappe  $0.94$  mm dick, so ergibt sich bei der Schnittdicke  $14 \mu$

$$V = \frac{0.086 + 0.442 + 0.94}{0.014} = 104.9 \text{ oder rund } 105.$$

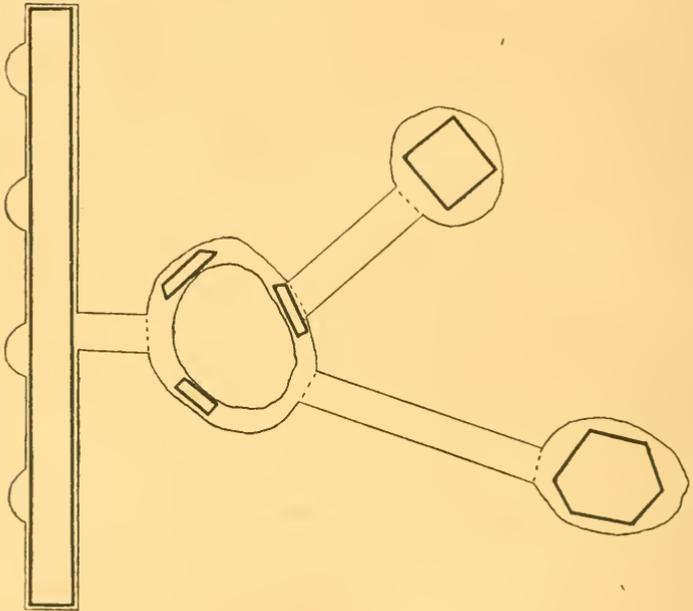
Wählt man zur Erhöhung der Platten den gleichen Karton, so findet man bei der Schnittdicke  $10 \mu$

$$V = \frac{0.086 + 0.442 + 0.442}{0.01} = 97.0 \text{ oder rund } 100.$$

Vergrößerungen, die von den gewöhnlich angewendeten runden Zahlen abweichen, kann man bei Benutzung eines Projektionsapparates durch Veränderungen des Objektabstandes leicht herstellen, wobei die Kontrolle durch Messung eines abgebildeten Objektmikrometers zu üben ist.

Zum Zeichnen benutze ich den vortrefflichen Zeichen- und Projektionsapparat nach EDINGER von LEITZ. Man muß zwar bei seinem Gebrauch öfter die dünnen Kohlenstifte auswechseln und muß darauf achten, daß die positive Kohle dauernd festgeschraubt ist, damit sie

nicht auf den Kondensor herabfällt<sup>1</sup>. Aber solche kleine Unbequemlichkeiten werden durch große Vorzüge des Apparates aufgewogen. Man kann bequem im Sitzen zeichnen. Der Objektträger läßt sich, wenn man beim Zeichnen von einem Schnitt der Serie zum nächsten übergeht, leicht auf dem Objektisch verschieben. (Sehr zweckmäßig ist es, diesen mit einem beweglichen Kreuztisch zu verbinden.) Ich lege den Objektträger, ohne ihn festzuklemmen, so auf den Objektisch, daß das Deckglas nach oben sieht, also von der Zeichenfläche ab-



gewandt ist, was bei den geringen Vergrößerungen möglich ist, die wir für unsere Zwecke benötigen. Jetzt wird das Bild nicht verkehrt auf die Zeichenfläche projiziert, vielmehr erscheint der Schnitt genau in der Lage, die er im unzerlegten Organ eingenommen hatte. Unter

<sup>1</sup>) Es empfiehlt sich, den eingeschnittenen Deckel der metallischen Schutzhülse zu entfernen. Hierdurch wird erreicht, daß die erhitzte Luft nach oben abziehen kann, und zugleich läßt sich so ein Kurzschluß vermeiden, der erfolgt, wenn der positive Zuleitungsdraht nach Verschiebung der schützenden Glasperlen den Rand des eingeschnittenen Deckels berührt. — Die Firma LEITZ liefert zur Sicherung der positiven Kohle eine federnde Hülse, die auf sie aufgeschoben wird. Den Kondensor schütze man jedenfalls durch ein aufgelegtes Glas.

diesen Umständen entgeht man sehr leicht einer Gefahr, vor der PETER<sup>1</sup> warnt, nämlich die Schnitte in falscher Reihenfolge aufeinanderzuschichten und an Stelle eines richtigen Modelles eine spiegelbildliche Konstruktion zu liefern.

Die Zeichnungen werden auf den Karton aufgeklebt, wohl am einfachsten mit Dextrin. Die Kartonplatten werden sodann mit der Schere ausgeschnitten. Zum Aufkleben der Pappscheibchen (s. o.) auf den Karton verwende ich Fischleim (Syndetikon)<sup>2</sup>. Wenn die Scheibchen aufgeklebt sind, werden die Platten für einige Minuten unter einen schweren Gegenstand, ein Brett oder ein Buch oder dgl., gelegt. Durch das Aufkleben der Pappe erlangt der Karton, der vorher biegsam war, einen höheren Grad der Festigkeit. Wie schon erwähnt, kann man den anzuklebenden Pappscheibchen eine ganz beliebige Form geben. Das von mir befolgte Verfahren erhellt aus der Textfigur. Diese stellt (etwas verkleinert) eine Kartonplatte mit aufgeklebten Pappscheibchen dar, die von mir bei der Anfertigung eines Modells der Vasa umbilicalia in einem embryonalen Nabelstrang verwandt wurde. Zwei der Gefäße sind als kompakte Gebilde, das dritte ist hohl modelliert worden.

Man könnte wohl die ausgeschnittenen und durch Pappscheibchen erhöhten Platten übereinanderschichten und dadurch vereinigen, daß man schnell sämtliche Ritzen zwischen ihnen mit einer Wachssalbe verstreicht und erst darauf das Modell mit flüssig gemachtem Wachs übergießt. Ich habe aber mit solchen Versuchen vorläufig keine guten Resultate erzielt und es daher vorgezogen, die Platten (mit Fischleim) aufeinanderzukleben.

Die geschilderte Methode ist, wie man erkennt, frei von den oben gerügten Unbequemlichkeiten, die mit dem Wachsplattenverfahren verbunden sind. Die Zeit, die die Anfertigung eines Modelles beansprucht, ist bei beiden Methoden ungefähr gleich; das Ausschneiden der Kartonplatten ist zwar schneller zu bewerkstelligen als das der Wachsplatten, doch wird die Differenz durch das Aufkleben der Pappscheibchen annähernd ausgeglichen. Auch hinsichtlich der Genauigkeit, mit der sie arbeiten, unterscheiden sich die beiden Methoden nicht wesentlich voneinander. Vielleicht werden die Konturen der

<sup>1</sup>) l. c. S. 117.

<sup>2</sup>) Während des Krieges ist der „Fischleim“ im Handel seltener geworden, hoffentlich ändert sich das später. Ich kenne zur Zeit kein anderes Klebemittel, das für den gedachten Zweck gleich geeignet wäre.

modellierten Objekte durch Kartonplatten genauer wiedergegeben als durch Wachsplatten, da man bei jenen nicht wie bei diesen nötig hat, vorspringende Kanten abzutragen und einspringende Winkel auszufüllen. Andererseits ist es nicht ganz leicht, bei Verwendung von Kartonplatten die richtige Höhe der Modelle zu erhalten, aus dem einfachen Grunde, weil man nicht immer Karton und Pappe in der erwünschten Stärke findet. Aber dieser Fehler kann vermieden werden, wenn man in der oben (S. 91) angegebenen Weise die Vergrößerung, bei der man modelliert, nach dem zur Verfügung stehenden Material bemißt.

Man könnte meinen, daß das Modellieren dünner Gebilde, etwa dünner Membranen oder Gefäßwände, mit Hilfe von Kartonplatten Schwierigkeiten macht. Das ist zutreffend, doch ist ihr Modellieren nicht ausgeschlossen, wie man aus der oben wiedergegebenen Textfigur entnehmen möge. Übrigens kennt die Wachsplattenmethode die gleiche Schwierigkeit.

Es ist nur zu bedauern, daß man die fertigen Kartonmodelle nicht oder nur sehr schwer zerschneiden kann. Darum modelliere man in Fällen, in denen eine spätere Zerlegung des Modells in Frage kommen könnte, von vornherein kleinere Teile der Objekte.

[Eingegangen am 19. September 1918.]

## Über Vitalfärbung der Pflanzenzellen I.

Von

**Ernst Küster.**

Vor einigen Jahren habe ich für Untersuchung der Permeabilität des pflanzlichen Protoplasmas und der Vitalfärbung von Pflanzenzellen eine neue Methode in Vorschlag gebracht<sup>1</sup>: stellt man abgeschnittene Blätter oder Sproßstücke größeren oder kleineren Umfangs in geeignete wässrige Farbstofflösungen, so nehmen die Versuchsobjekte oft eine sehr intensive Färbung an, die nicht nur auf Füllung der Gefäße mit Farbstoffsolution, auf Färbung der Gefäßwände und anderer Membranen und auf Injektion der Interzellularräume zurückzuführen ist, sondern vor allem auch auf vitale Aufnahme des Farbstoffs im Innern der Zellen und ihre Beladung mit oft erstaunlich großen Farbstoffmassen.

Das Verfahren, abgeschnittene Pflanzenteile mit der Schnittfläche in Salz- oder Farbstofflösungen zu stellen und das Aufsteigen der Solutionen spektroskopisch, makroskopisch oder auf anderem Wege zu beobachten, ist ein im pflanzenphysiologischen Laboratorium seit vielen Jahren für viele Aufgaben angewandtes Verfahren. In den Dienst der Permeabilitäts- und Protoplasmaforschung war es vor 1911 meines Wissens noch nicht gestellt worden<sup>2</sup>. Seitdem hat

---

<sup>1</sup>) KÜSTER, E., Über die Aufnahme von Anilinfarben in lebende Pflanzenzellen (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 50, 1911, S. 261).

<sup>2</sup>) RUHLAND scheint die Neuheit des Verfahrens für genannte Zwecke nur in seiner Besprechung meiner zitierten Arbeit (in Zeitschr. f. Bot. Bd. 4, 1912, S. 450) anerkennen zu wollen, hat aber bei späterer Gelegenheit wiederholt (vgl. die in der nächsten Anm. genannte Arbeit und verschiedene spätere Publikationen desselben Forschers) GOPPELSROEDERS Priorität verteidigt. In GOPPELSROEDERS Abhandlung: Über Kapillar- und Adsorptionsanalyse (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloide Bd. 6, 1910, H. 2. S. 111) finde ich zwar eingehende Beschreibung der Färbung, die die in Farbstofflösungen tauchende Pflanzenteile annehmen — „der Stengel war innen bis oben orange“, „in den Blütenstielen, Knospen und Staubbeuteln ließ sich in den letzteren, allerdings nur in Spuren, der Farbstoff nachweisen“, „in den Blättern war überall der Farbstoff nachweisbar“, „vier Blüten sahen...

es sich auch in den Händen RUHLANDS<sup>1</sup> bewährt. — Große Bedeutung für das Zustandekommen nachweisbarer Farbstoffaufnahmen und für die Intensität der erreichten Vitalfärbung hat die Transpiration. Man kann sich von dem Einfluß der letzteren leicht überzeugen: stark transpirierende Organe färben sich schneller und stärker als schwach transpirierende; lokale Steigerung der Transpiration bewirkt lokale Förderung der Färbung, lokale Herabsetzung der Transpiration führt zu ebensolcher Herabsetzung der künstlichen Färbung<sup>2</sup>. RUHLAND hat sich über die Bedeutung der Transpiration für den Farbstoffimport bestätigend geäußert, ja sogar den Sangkräften, welche die Transpiration zur Wirkung bringt, besonders hohe Bedeutung, beigemessen<sup>3</sup>, während HÖBER und NAST vor einer Überschätzung der Transpiration warnen<sup>4</sup>.

Meine 1911 veröffentlichten Versuche beziehen sich auf saure Farbstoffe; auch die nachfolgenden Mitteilungen beschäftigen sich mit derselben Farbstoffgruppe.

Die Bedeutung der Transpiration für die vitale Färbung ist bei Anwendung des erwähnten Verfahrens so groß, daß dieses ein Hilfsmittel bei den der Transpiration gewidmeten Untersuchungen abzugeben verspricht<sup>5</sup>. Gleichwohl werden die Bedingungen, welche die vitale Beladung der Zellen mit sauren Farbstoffen ermöglichen, keineswegs erst durch Transpiration geschaffen.

Verfährt man in der oben angegebenen Weise, so läßt sich leicht feststellen, daß nicht nur an den transpirierenden Pflanzenteilen, sondern auch an denjenigen, welche in die Farbstoffsolution eingetaucht sind und eben deswegen keinen Wasserdampf nach außen abgeben, nennenswerte und sogar sehr reichliche Farbstoffaufnahme eintreten kann. Daß auch völlig untergetauchte, allseits von der Farbstofflösung umgebene Objekte sich mit Säurefuchsin vital färben lassen, habe ich a. a. O. 1911 mitgeteilt, und RUHLAND ist es

---

zum Teile rötlichrosa aus“ usw. — aber keine Anwendung der Methode auf die hier in Betracht kommenden Fragen der Permeabilität, der vitalen Speicherung usw. Eine Veranlassung, auf GOPPELSROEDERS Versuche in meiner Arbeit 1911 hinzuweisen, lag daher m. E. nicht vor.

<sup>1</sup>) RUHLAND, W., Studien über die Aufnahme von Kolloiden durch die pflanzliche Plasmahaut (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 51, 1912, S. 376).

<sup>2</sup>) KÜSTER, a. a. O. 1911.

<sup>3</sup>) RUHLAND, a. a. O. 1912.

<sup>4</sup>) HÖBER, R. u. NAST, O., Weitere Beiträge zur Theorie der Vitalfärbung (Biochem. Zeitschr. Bd. 50, 1913, S. 418).

<sup>5</sup>) KÜSTER, a. a. O. 1911.

einige Male gelungen, „nach viertägigem Verweilen von Querschnitten durch den Blattstiel von *Primula chinensis* in sehr verdünnten Lösungen von Palatinscharlach . . . eine merkliche vitale Färbung der Zellen zu erhalten“<sup>1</sup>.

Ich habe Versuche, bei Ausschluß der Transpiration Vitalfärbung mit sauren Farbstoffen zu erzielen, in der mannigfaltigsten Weise wiederholt und habe mich dabei bemüht, Objekte zu verwenden, deren Zellen einwandfrei turgeszent waren; RUHLAND hat darauf aufmerksam gemacht, daß Gewebestücke oder Schnitte, die leicht gewelkt waren, beschleunigte Farbstoffaufnahme zeigen — vermutlich wegen der saugenden Kräfte, mit welchen die gewelkte Zelle Wasser aus ihrer Umgebung aufnimmt.

Meinen Versuchsprotokollen entnehme ich folgende Angaben:

1) Bei feuchter Witterung wurden *Tropaeolum*-achsen, -blütenstiele oder -blattstiele geschnitten, in Wasser gestellt und nach 24 bis 2 · 24 Stunden untersucht; etwa 1 cm lange Stücke derjenigen Organe, die durchaus von Wasser bedeckt gewesen waren, wurden in 1promilliges Säurefuchsin übertragen. Untersuchung nach 8 bis 24 Stunden; Längsschnitte, Plasmolyse in n-KNO<sub>3</sub> oder n-Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Die Färbungsergebnisse waren nicht immer dieselben. Ich beobachtete bei manchen Objekten schon nach 8 Stunden schwache, aber (nach Plasmolyse) deutlich erkennbare Vitalfärbung der in der Nähe der Schnittflächen liegenden Parenchymzellen; in anderen Fällen konnte auch nach 24 Stunden noch keine Farbstoffspeicherung nachgewiesen werden. Die an beiden Schnittflächen liegenden äußersten drei bis vier Zellenlagen waren stets abgestorben und stark tingiert. Durch das ganze Organstück gut zu verfolgen war die Rotfärbung der Membranen des Rindensklerenchymgewebes.

2) Nach mindestens 24stündigem Aufenthalt in Leitungswasser wurden ähnliche Stücke des gleichen Objektes mit Hilfe der Luftpumpe mit Säurefuchsinlösung (0·1%) gefüllt und hiernach in feuchter Kammer aufbewahrt. Untersuchung nach 20 bis 24 Stunden; Längsschnitte, Plasmolyse. Die an den Leitbündeln liegenden Parenchymzellen sind zum Teil deutlich gefärbt.

3) Stiele und Achsenstücke wurden — nach mehrstündigem Aufenthalt in Leitungswasser — in eine 2prozentige Lösung von Fuchsin S gebracht und submers 20 Stunden in ihr gelassen.

Untersuchungsergebnis: Die 3 bis 4 cm langen Stücke haben sich von den Wundflächen her durchaus gefärbt. Dunkelrote Vitalfärbung der Grundgewebszellen. Auch die Epidermiszellen sind deutlich gefärbt (Plasmolyse).

4) Organstücke derselben Art und Beschaffenheit wurden 8 bis 10 Stunden in Laboratoriumsluft sich selbst überlassen. In schwach gewelktem Zustand wurden sie in 0·1prozentige Lösung von Fuchsin S übertragen. Untersuchung nach 24 Stunden: deutliche Vitalfärbung insbesondere in den die Leitbündel begleitenden Zellen.

<sup>1</sup>) RUHLAND, a. a. O. 1912, S. 384—385.

5) Tropaeolumstiele und -achsenstücke wurden (Vorbehandlung des Materials wie oben) in eine feuchte Kammer gebracht und auf benetztem Filtrierpapier liegend aufbewahrt. Auf der nach oben gekehrten Flanke der Stiele bzw. Achsen wurde mit dem Rasiermesser ein Stückchen (Gewebe abgetragen; auf die Wunde, an der alsbald schleimige Flüssigkeit sichtbar wurde, ließ ich etwas Fuchsin S-Pulver, auf andere ebenso behandelte Stücke Pulver von Lichtgrün FS fallen. Die Farben lösten sich schnell. — Untersuchung nach 18 bis 20 Stunden. Akro- und basipetal von der Wunde aus hat sich kräftige Färbung bis an die Enden der Versuchsobjekte verbreitet. Kräftige Vitalfärbung des Grundgewebes (Untersuchung nach Plasmolyse); auch in den Epidermiszellen ist oft deutliche Farbspeicherung nachweisbar. Beide Farben geben im wesentlichen dieselben Resultate; diese sind bei Verwendung von Fuchsin S leichter festzustellen. —

Die Versuche mit aufgestreutem Farbpulver<sup>1</sup> lassen sich mannigfaltig variieren: die Vitalfärbung verbreitet sich von den Schnittflächen schon binnen 6 Stunden über 8 cm weit, wenn man auf hinreichend lange zylindrische Organstücke an einer Schnittfläche Farbstoff auflegt.

6) Schnitte (Längsschnitte durch Achsen oder Stiele von Tropaeolum, nach Behandlung mit 0·1 bis 2prozentiger Lösung von sauren Farben vital zu färben gelang bisher niemals — die Zellen sind den gewählten Farbstoffen gegenüber (Säurefuchsin, Lichtgrün FS) zu empfindlich; ihre Empfindlichkeit ist durch die Anfertigung des Schnittpräparates und durch den Wundreiz offenbar stark erhöht.

Meine Bemühungen, ein resistenteres Zellenmaterial zu finden, führten mich zu *Coleus hybridus*. Auch dünne durch das Mark genannter Pflanze gelegte Längsschnitte sind Farben gegenüber sehr widerstandsfähig. Behandlung mit 2prozentigem Säurefuchsin oder Lichtgrün FS, sowie mit gesättigter Lösung von Orange G. Untersuchung nach 2 bis 8 Stunden; sorgfältiges Auswaschen, Plasmolyse der Schnitte wie oben. Starke Färbung der toten Anteile. Außerdem bemerkt man in jedem Schnitt eine größere oder kleinere Zahl plasmolysierbarer gefärbter Zellen, die sich außerordentlich stark mit den betreffenden Farben beladen haben. — Handelte es sich um Färbeversuche mit Fuchsin S, so wurden — um Verwechslungen auszuschließen — anthocyanfreie *Coleus*-Spielarten gewählt.

7) Versuche mit *Allium cepa*. Um bei Färbung der Zwiebelschuppen mit Fuchsin keine Irreführung befürchten zu müssen, bevorzugte ich anthocyanfreie Varietäten der Zwiebel, z. B. die sehr schönen „Zittauer Riesensilberweißen“ (HAAGE & SCHMIDT, Erfurt). — Die Zwiebeln wurden an der Basis angeschnitten und mit der Schnittfläche in Lösung von Fuchsin S gestellt (0·1prozentig). Nach vier Tagen starke Färbung: in allen Schuppen der Zwiebeln deutliche Rötung der Gefäßbündel; deutliche und sehr kräftige Vitalfärbung der den Leitbündeln anliegenden Parenchymzellen (Untersuchung nach Plasmolyse). In den äußeren zwei oder drei saftigen Zwiebelschuppen tiefrote Färbung des untersten Randes (unmittelbar über den Ansatzstellen der Wurzeln); die bei makroskopischer Prüfung erkennbare,

<sup>1</sup>) Sie waren ursprünglich zur Behandlung anderer die Vitalfärbung betreffender Fragen ausgeführt worden.

vitalgefärbte Zone etwa 1 bis  $2\frac{1}{2}$  mm breit; starke Färbung auch der Epidermiszellen (Plasmolyse).

8) Schnitte von saftigen Zwiebelschuppen wurden in 2prozentige Lösung von Fuchsin S übertragen. Zimmertemperatur; nach 2mal 24 Stunden Plasmolyse der Epidermiszellen (Haut der morphologischen Blattunterseite); keine Vitalfärbung; reichliche Farbstoffspeicherung in den Membranen der lebenden Epidermiszellen. Viele Epidermiszellen tot und stark tingiert. Auch durch längeren Aufenthalt besonders dicker Schnitte in 0.1prozentiger Fuchsinlösung gelang es nicht, intravitale Färbung zu erzielen.

Die sub 7 genannten Befunde veranlaßten, namentlich auch die vom untersten Rand der Zwiebelschuppen abgehobenen Epidermisschnitte in Fuchsinlösung einzulegen. Nach mehrtägigem Aufenthalt keine Vitalfärbung. Vom Rand der Präparate her kann man die verschiedensten Phasen der fortschreitenden postmortalen Veränderungen an den (abgestorbenen, stark tingierten) Epidermiszellen beobachten; die Randzonen aus toten Zellen gebildet; die folgenden lebenden Zellen zeigen (auch nach Plasmolyse) keine Spur von Zellsaftfärbung.

9) Zwiebeln derselben Spielart wurden in 0.1prozentige Fuchsinlösung gebracht. Nur am Zwiebelboden war durch Rasiermesserschnitt eine Gewebescheibe abgetragen; im übrigen waren die Zwiebeln unverwundet. Auch dann, wenn durch geeignete Belastung die Zwiebeln (ihr spez. Gewicht ist  $< 1$ ) gänzlich untergetaucht waren, trat nach einigen Tagen (etwa nach 3mal 24 Stunden) Färbung der untersten Teile der Zwiebelschuppen ein, wie oben beschrieben: vitale Färbung namentlich der Epidermiszellen (Plasmolyse). Außerdem war Färbung der Membranen toter Zellen und der Sekretsclläuche nachzuweisen.

Dieselbe Färbung trat unter gleichen Bedingungen auch dann ein, wenn die Zwiebeln erst 24 Stunden submers und belastet in Leitungswasser gelegen hatten und hiernach in Fuchsinlösung übertragen worden waren.

\* \* \*

Aus den hier geschilderten und anderen ähnlichen Versuchsserien glaube ich folgenden Schlüsse ziehen zu dürfen:

1) Auch nicht transpirierende und normalturgeszente Pflanzenorgane (oder Stücke von solchen) lassen sich vital mit sauren Farben färben. Die Färbung geht bei manchen Objekten schnell vor sich und erreicht einen hohen Grad von Intensität, wenn die Farblösungen, welche die Zellen umspülen, hinreichend hohe Konzentration haben.

2) Die Transpiration der Pflanzenorgane, die zur Färbung in geeignete Lösungen gestellt worden sind, ist für die Vitalfärbung insofern von größter Bedeutung, als durch den Transpirationsstrom die Farbstoffteilchen gehoben, durch die Gefäße geführt und in die Nähe lebenden tingierbaren Parenchyms gebracht werden — ferner dadurch, daß durch jene die in den Gefäßen enthaltene Farbstofflösung mehr oder weniger schnell eingedickt und in eine Konzen-

tration gebracht wird, die schon sehr schnell deutlich erkennbare Vitalfärbung vieler Zellen zustande kommen lassen kann.

3) Daß die durch die Transpiration veranlaßten Saugwirkungen den intravitalen Import der Farbstoffteilchen aus dem Gefäß in anliegendes Parenchym beschleunigen, ist nicht erwiesen. Daß jene entbehrlich sind, und auch ohne sie bereits schnelle, reichliche Farbstoffaufnahme erfolgen kann, ist sicher.

4) Hinsichtlich der Vitalfärbbarkeit scheinen zwischen den Zellen intakter Pflanzenorgane und den Zellen der nach bekannter Methode hergestellter Schnitte keine prinzipiellen Unterschiede zu bestehen. Das beobachtete ungleiche Verhalten dieser und jener beruht vermutlich nur auf der Schädigung und der gesteigerten Empfindlichkeit der die Schnitte aufbauenden Zellen. Vielleicht schafft auch die Injektion der Interzellularräume mit Farbstoffsolution für die Zellen der Schnitte Bedingungen, die der vitalen Farbstoffaufnahme nicht immer günstig sind.

5) Bei Behandlung der Coleuschnitte mit sehr dunklen Fuchsin S- oder Lichtgrünlösungen u. a. färben sich lebende Zellen zwar sehr kräftig. Ob aber die Farbenintensität ihres vital gefärbten, von lebendem Zytoplasma umgebenen Zellsaftes die der zugeführten Farbstofflösung übertrifft, ist schwer festzustellen und für viele Fälle wohl fraglich und nach meiner Schätzung sogar zu verneinen. Infolgedessen muß auch die Frage, ob in jenen Fällen allgemein und unbedingt eine „Speicherung“ vorliegt, d. h. eine chemische Bindung des aufgenommenen Farbstoffs oder eine Überführung des Farbstoffes in eine kolloide Modifikation, die immer wieder neue Farbstoffmengen in die Zelle zu diosmieren gestattet, offen bleiben.

[Eingegangen am 7. Oktober 1918.]

## Referate.

### 1. Lehr- und Handbücher.

**Stöhr, Ph.**, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 17., verbess. Auflage, bearbeitet von OSKAR SCHULTZE. 516 S. m. 432 Abb. im Text. Jena (G. Fischer) 1918. Brosch. 14 M., geb. 17·50 M.

Seit dem kurzen, ganz farblosen Berichte über die 1. Auflage dieses Lehrbuches in Bd. 4 (1887, S. 52) ist in der Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. nicht mehr davon die Rede gewesen. Inzwischen hat sich die Zahl der Seiten von 255 auf über das Doppelte, die der Textabbildungen sogar von 199 auf 432 vermehrt; ferner ist zwar 1910 noch die 14. Auflage von STÖHR selbst, die nächste aber schon 2 Jahre später von seinem Nachfolger im Amte, O. SCHULTZE, besorgt worden. Auch die vorliegende 17. glänzt gleich den früheren durch die gute Ausstattung; besonders gilt dies von den vielen farbigen Abbildungen, die trotz dem Weltkriege fast unverändert schön sind und der Würzburger Druckerei alle Ehre machen. Daß auch der Inhalt vortrefflich ist, braucht bei der großen Anzahl der Auflagen nicht erst gesagt zu werden; ich erwähne daher nur einige kleine Mängel in der Hoffnung, sie recht bald beseitigt zu sehen. Auffällig, fast unerlaubt, gering ist die Zahl der Druckfehler; von störenden sind mir aufgestoßen: in Abb. 279 intralobuläres statt intralobulares, in Abb. 320 Serotische statt Sertolische, in Abb. 361 coreum statt corneum, S. 158 DIETJEN statt DEETJEN (leider schon so in der 14. Aufl.), S. 168 Zeile 3 von unten welche statt welches. Man liest ferner immer Apparato reticulare statt reticolare, auch hat HASSALL ein Doppel-L, FALLOPPIO ein Doppel-P. Wenig schön klingt „Die Spermie“ statt „Das Spermium“, sowie S. 316 sensitive Nervenfasern

statt sensible. Schon seit der 1. Auflage wird die Flagellate *Trichomonas* ruhig zu den Infusorien gerechnet. Binnen- und zwischenzellig nehmen sich bei intraepithelial, interlobulär und interzellulär sonderbar aus. Aber all das sind unbedeutende Anstände, die den großen Wert des Buches kaum schmälern.

Nun zur Technik! Sie zerfällt in den allgemeinen Abschnitt S. 1—48 und die Einzelangaben am Schlusse jedes größeren Kapitels, im ganzen 210 Nummern; diese behandeln jedesmal die Methoden zur Herstellung der Präparate und, da oft genug die Haussäugtiere als Objekt dienen müssen, auch zuweilen die Sektionstechnik. Mit Recht legte STÖHR von Anfang an großen Wert auf die Anfertigung der Schnitte aus freier Hand; SCHULTZE ist diesem Verfahren treu geblieben, indessen auf die Dauer konnte man das Mikrotom nicht umgehen — schon in der 8. Auflage (1898) tritt es hervor — und so wird die Einbettung in Paraffin und Zelloidin sowie das Schneiden jetzt auf S. 486—494 ziemlich eingehend geschildert. Des Gefriermikrotoms wird nur nebenbei gedacht. Auffällig oft wird in MÜLLERS Gemisch fixiert, allerdings nicht minder in ORTHS Gemisch (leider stößt man auch hier auf den scheußlichen Ausdruck MÜLLER-Formol oder gar Müllerformol, und dem reiht sich würdig die KULL-Färbung an). KLEINENBERGS Pikrinschwefelsäure wird noch in der 8. Auflage zum Fixieren angegeben und verschwindet dann klanglos. Nicht zu billigen vermag ich den Gebrauch sogen. gesättigter Lösungen in Nr. 19, 23 und 61, und ob die Angabe „Vesuvium oder Methylviolett B und andere basische Anilinfarbstoffe können in gesättigten wässrigen Lösungen (1 g zu 50 ccm dest. Wasser) vorrätig gehalten werden“, das Richtige trifft, ist mir fraglich. Das karminsaure Natron, seit der 1. Auflage als Farbstoff vertreten, sollte endlich mal den richtigen Namen Natronkarmin erhalten. Die sogen. Sublimatreste entfernte STÖHR in der 8. Auflage vor dem Einbetten der Objekte, später (auch jetzt) erst aus den Schnitten, in beiden Fällen nur durch Jodtinktur ohne Jodkalium. Der eigentümliche Satz auf S. 19: „Ungeeignet sind Osmiumsäure-Lösung und -Mischungen für elastische Fasern, die durch sie gelöst werden sollen“, steht schon in der 14. Auflage und hätte seither wohl bestimmter gefaßt oder ausgemerzt werden dürfen. Mir ist unklar, wie 4 ccm einer 1prozentigen Lösung mit 24 ccm Wasser eine  $\frac{1}{8}$ prozentige Lösung ergeben (S. 26, ebenfalls schon in der 14. Aufl.). Fett wird nicht etwa durch Sudan, Schleim nur durch DELAFIELDS Hämatoxylin nachgewiesen; S. 33 Zeile 6 von oben steht Entfernung statt Entfärbung, auf S. 107 gehört die erste Zeile nicht hin (führt so nur irre, Abb. 88 hätte dahinter gesollt, wie in früheren Auflagen); S. 122 Nr. 33 die 2prozentige Lösung von Fuchsin, schon seit der 9. Auflage vorhanden, soll vielleicht eine 2promillige sein oder bezieht sich auf die leichter löslichen Fuchsinarten; S. 450 am Ende der Nr. 191 muß es nicht Ammoniak sondern Ammonium heißen; S. 493 wird die Färbung aufgeklebter

Schnitte nicht so klar dargestellt wie in den früheren Auflagen, wo sie ausführlicher war. Übrigens sollen auch diese kleinen kritischen Bemerkungen nur dazu beitragen, die Vortrefflichkeit des Lehrbuches noch zu erhöhen.

*P. Mayer (Jena).*

**Pauli, W. E., u. Pauli, R.,** Physiologische Optik dargestellt für Naturwissenschaftler. Mit 2 Tfn. u. 70 Textabb. 111 S. Jena (G. Fischer) 1918.

Geh. 5 M., geb. 7 M.

Die sehr konzentrierte Übersicht über das ausgedehnte Gebiet will vor allem dem Angehörigen der exakten Naturwissenschaften Verständnis und kritische Würdigung der zahlreichen einschlägigen subjektiven Phänomene ermöglichen. Auch der Mikroskopiker wird vielfach Nutzen aus ihr ziehen können, wenn auch die Darstellung nicht erschöpfend sein kann. Aus der Fülle des Stoffes können nur die mikrographisch wichtigsten Punkte hervorgehoben werden.

Ein einleitender Teil behandelt kurz die Dioptrik des Auges, anatomische Grundbegriffe, Brechungsverhältnisse, Akkommodation und Brillen, diese mit erfreulichem Eingehen auf die neuen punktuell abbildenden Gläser.

Der zweite Teil bringt die Gesichtsempfindungen, ausgehend von der doppelten Betrachtung eines Gitterspektrums, 1) objektiv als strahlende Energie in gesetzmäßiger Verteilung und ebenso abnehmender Wellenlänge, 2) subjektiv als Empfindung verschiedenfarbigen Lichtes in einem geringen Wellenlängenbereich und von der Energieverteilung völlig abweichender Helligkeitsverteilung. Den Mikroskopiker würde hierbei auch die Abweichung der chemischen Wirksamkeit von der Helligkeit interessieren.

Eine eingehende Darlegung der Farbenlehre bringt u. a. das praktisch wichtige Gesetz von GRASSMANN, wonach der subjektive Farbenreiz von der physikalischen Beschaffenheit der Farbe (zusammengesetzt aus spektralen oder nichtspektralen Farben) unabhängig ist, und eine Übersicht der Theorien des Farbensehens: der wohl durch die Tatsache der Rot-Grün-Blindheit stark gefährdeten YOUNG-HELMHOLTZschen Theorie, wonach in der Netzhaut rot, grün und violett empfindende Elemente vorhanden sind, ergänzt durch die Duplizitätstheorie, welche die Zapfen für das Tag-(Farben-)sehen, die Stäbchen für das Nachtsehen in Anspruch nimmt, und der Theorie der Gegenfarben von HERING. Nach dieser besteht im Auge eine Weiß-Schwarz-Substanz (entsprechend der Funktion der Stäbchen bei HELMHOLTZ), sowie eine Rot-Grün- und Gelb-Blau-Substanz, wobei die erste Komponente jeder Substanz dem Zustand der Dissimilation, die letzte der Assimilation entspricht. Vermutlich wird hierzu wie zu den Arten der Sehschärfe die weitere Erforschung des nervösen Sehapparates wichtige Befunde liefern.

Im dritten Teil werden die Gesichtswahrnehmungen behandelt, zunächst das für den Mikroskopiker wichtigste Problem der Sehschärfe. Unterschieden wird optisches Auflösungsvermögen und optischer Raumsinn. Ersteres ist bestimmt durch den kleinsten Abstand zweier noch als getrennt zu erkennender Objekte, er beträgt im Bogenmaß etwa  $1'$  (im Text irrtümlich  $1^0$ ), entsprechend einem kleinsten linearen Abstand von  $0.07$  mm in  $250$  mm Entfernung<sup>1)</sup>. Der mittlere Abstand zweier Zapfen im zentralen Teil der Retina, etwa  $5 \mu$ , entspricht der Netzhautbildgröße jenes geringsten erkennbaren Abstandes mit  $4.4 \mu$ .

Wesentlich verschieden und physikalischer Behandlung unzugänglich ist die nur den 5. bis 6. Teil des Auflösungsvermögens betragende Nonius-Sehschärfe, die einen mit in „Geradheitreihen“ angeordneten Netzhautelementen korrespondierenden optischen Raumsinn voraussetzt. Eine Tabelle unterrichtet über die für Mikrophotographie und subjektive Beobachtung in monochromatischem Licht wichtige Abhängigkeit der Sehschärfe von der Wellenlänge.

Auch die Ausführungen über das binokulare Sehen (mit und ohne stereoskopischen Effekt) werden in steigendem Maße den Mikroskopiker angehen (vgl. AMANN, diese Zeitschr., Bd. 29, 1910, S. 488 ff.). Wenn schon bei photometrischen Messungen ein Fehler von 2.2 Prozent bei Beobachtung mit einem Auge (rechts) auf 1.4 Prozent bei beidäugiger Beobachtung herabgedrückt wurde, läßt sich ein weit höherer Gewinn für alle mikroskopischen Messungen erwarten. Auch der didaktische Wert stereoskopischer Bilder (subjektiv oder objektiv) wird in Zukunft sicher weitgehend dem Unterricht und der Forschung nutzbar gemacht werden.

Der Wert des Buches wird durch zahlreiche Abbildungen, Tabellen und Kurven erhöht, besonders auch durch maßstäbliche Angabe von Versuchsanordnungen zur Demonstration. Vielleicht könnten spätere Auflagen noch mehr nach der deskriptiv-naturwissenschaftlichen Seite hin ausgebaut werden, um dem an der Grenze der Wahrnehmung operierenden Mikroskopiker die Orientierung über die zahlreichen Klippen theoretischer wie praktischer Natur zu erleichtern. Hierbei dürften auch einige zahlenmäßige Angaben über die normale Reizschwelle für Hell- bzw. Dunkeladaptation, sowie über die wichtigsten Ermüdungserscheinungen erwünscht sein, letztere besonders als Funktion der Helligkeit unter Berücksichtigung von deren Bedeutung für

<sup>1)</sup> Bemerkenswert ist, daß mit diesem empirisch bestimmten Wert das nach der ABBEschen Theorie berechnete Auflösungsvermögen des Auges für zentrales Licht  $\lambda = 550 \mu\mu$  und  $250$  mm Abstand völlig übereinstimmt (Num. Ap. 0.008 bei Pupillenweite  $4$  mm, kleinster trennbarer Abstand in  $250$  mm  $0.07$  mm bei zentraler,  $0.035$  mm bei möglichst schiefer Beleuchtung), d. h. die optische Grenze des Auges ist durch die Apertur des physikalischen Systems, nicht durch Unvollkommenheiten des Baues und der Reizempfindung gegeben.

die Sehschärfe zur Aufstellung einer Gleichung, aus der die für den betreffenden Fall optimale Helligkeit zu entnehmen ist.

*Georgi (Rüstringen).*

**Lindow, M.**, Differentialrechnung. (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 387). 2. Aufl. 97 S. m. 45 Abb. u. 161 Aufg. Leipzig (B. G. Teubner) 1918. Geb. 1·50 M.

Geschrieben vom Standpunkt des lehrenden Praktikers kann das Büchlein auch dem Biologen und Physiologen zur Behandlung vorkommender Aufgaben gute Dienste leisten. Die Darstellung bleibt durchweg auch demjenigen verständlich, der sich ohne das volle mathematische Rüstzeug einer friedensmäßig geregelten Hochschulbildung einarbeiten will. Ihn unterstützen vor allem die jedem Kapitel angefügten, vielfach der technischen und physikalischen Arbeit entnommenen Aufgaben mit Lösungen. Auf die Abschnitte über Anwendung der Differentialrechnung und über Maxima und Minima sei besonders hingewiesen.

Lediglich der nach Lage der Dinge leider notwendige enge Druck der Formeln ist dem Arbeitenden nicht eben zuträglich, wie auch an einzelnen Stellen durch größere Ausführlichkeit der Gang der Ableitungen wohl noch übersichtlicher dargestellt werden könnte.

Ein zugehöriges Bändchen des gleichen Verf. über Integralrechnung ist im Erscheinen begriffen.

*Georgi (Rüstringen).*

## 2. Mikroskop und Nebenapparate.

**Becher, S.**, Über den Astigmatismus des Nicols und seine Beseitigung im Polarisationsmikroskop (Ann. d. Physik [4. F.] Bd. 47, 1915, S. 285).

Der Verf. hatte Unschärfeerscheinungen bei Anwendung des mit dem Tubusanalysator versehenen Polarisationsmikroskops beobachtet. Eine genaue Betrachtung des Schleifstaubes seiner Präparate ergab, daß sich die im dunklen Felde als ungemein feine Lichtpunkte erscheinenden Partikelchen bei dem Versuch, mit der Mikrometerschraube die beste Einstellung zu gewinnen, erst in der einen und dann in der dazu senkrechten Richtung in eine feine Linie auszogen. Es mußte sich also um eine astigmatische Erscheinung handeln, und zwar konnte nur der Tubusanalysator daran schuld sein; denn bei Ausschaltung des Analysators verschwand der Fehler. Wie der Verf. nun weiterhin darlegt, beruht die astigmatische Störung darauf, daß die Strahlenfläche der das Nicol allein durchlaufenden außerordent-

lichen Strahlen keine Kugel, sondern ein Rotationsellipsoid ist. Der Astigmatismus beschränkt sich infolgedessen hier nicht wie bei zentrierten Linsensystemen auf schiefe Bündel und auf die peripheren Bildteile, sondern tritt auch für ein axiales Bündel in der vollen Stärke auf, wie dies die auf zwei Tafeln beigegebenen Aufnahmen deutlich erkennen lassen. Im Vergleich zu dem hohen Korrektionszustand fast aller übrigen modernen optischen Instrumente befindet sich daher die Strahlenvereinigung des Polarisationsmikroskops „in einem unerhört mangelhaften und unwürdig schlechten Zustande“. Daß der Fehler sich überhaupt so stark bemerkbar macht, wird durch die Lage des Nicols zum Okular bedingt, welches die Länge des astigmatischen Strichbildes entsprechend ihrer Eigenvergrößerung vergrößert, so daß die Abweichung mit höheren Okularnummern wächst. Bei Anwendung des Okularaufsatznicols ist der zutage tretende Astigmatismus verschwindend gering. Indessen zeigt diese Anordnung zu erhebliche andere Nachteile. Man würde den Astigmatismus vollkommen umgehen durch Anwendung eines Analysators, der den ordentlichen Strahl durchläßt; denn da in diesem Falle die Strahlenfläche eine Kugel ist, so beschränkt sich die Störung des Strahlenverlaufs auf die Momente, die von der dioptrischen Wirkung isotroper planparalleler Platten bekannt sind. Zur erfolgreichen Durchführung fehlt es aber bisher an einer geeigneten Konstruktion. Versuche, den Astigmatismus und die gleichzeitig auftretende Bildverzerrung durch Anwendung einer Zylinderlinse, einer planparallelen Platte, einer Substanz von positiver Doppelbrechung oder durch Verlängerung des Mikroskoptubus bzw. der Objektivbildseite zu heben oder doch wirksam zu vermindern, schlugen fehl. Die Lösung, die der Verf. findet, besteht darin, ein Mikroskop solcher Anordnung zu benutzen, daß die zu konjugierten Objekt- und Bildpunkten gehörigen Strahlen nicht wie sonst als konvergente, sondern vielmehr als parallele Bündel durch den Analysator laufen (telezentrischer Strahlengang); in diesem Falle tritt nämlich kein Astigmatismus auf. Ein derartiges Mikroskop müßte als Okular ein auf unendlich eingestelltes Fernrohr besitzen; ferner müßten die Objektive auf unendlich korrigiert sein. Durch Anwendung einer Korrektionsfassung würde sich die Möglichkeit bieten, diese Objektive, deren Herstellung auch im Interesse der Mikroprojektion ohne Okular liegt, für das Arbeiten mit dem gewöhnlichen Mikroskop der normalen Tubuslänge anzupassen<sup>1</sup>.

*F. P. Liesegang (Düsseldorf).*

<sup>1</sup>) Der Ref. möchte hierzu folgendes bemerken: Der Astigmatismus des Nicols läßt sich leicht mittels des Projektionsapparates objektiv darstellen, wenn man in folgender Weise verfährt. Man zeichnet mitten auf eine gelatinierte Glasplatte mit scharfen Tuschstrichen ein Kreuz, dessen Arme wagrecht und senkrecht verlaufen, oder kratzt ein solches in eine berußte Glasplatte, macht noch ein paar feine Punkte rundum und setzt dann die Platte in den Projektionsapparat, den man mit Hilfe eines Objektivs von ungefähr 6 cm Brennweite (sie kann auch etwas kürzer oder länger sein;

**Schmidt, W. J.,** Deckglasdicke, Tubuslänge und Objektive mit Korrekktionsfassung (Biol. Zentralbl. Bd. 38, 1918, Nr. 7, S. 269—276).

Ein Appell, Deckglasdicke und Tubuslänge — deren Bedeutung für die Güte des mikroskopischen Bildes beim Gebrauch starker Trockensysteme in der Praxis nur selten hinreichend gewürdigt wird — richtig einzuhalten und starke Trockensysteme mit Korrekktionsfassung gleichwertigen ohne solche vorzuziehen. Das kommt auch für Kurse in Betracht, da hier nur selten jedem Teilnehmer eine Immersion zur Verfügung steht, und somit die starken Trockensysteme voll ausgenützt werden müssen. Da der Einfluß einer verkehrten Deckglasdicke zumeist bei der Einführung in mikroskopische Studien nicht *ad oculos* demonstriert wird, bleibt es nicht zu verwundern, daß manche Mikroskopiker die dadurch bedingte, aber nicht als solche erkannte Unschärfe des Bildes durch Verkleinern der Blendenöffnung — also immer auf Kosten der Helligkeit und gelegentlich der Anflösung — zu beseitigen pflegen. Daher schlägt Verf. vor, in der kurzen Besprechung, die wohl jeder Dozent der Biologie als Einführung in den Gebrauch des Mikroskops seinem eigentlichen Thema vorausschieke, durch Versuche (ABBE'S Testplatte, Präparate, die halb mit doppeltem Deckglas versehen sind) den Einfluß der Deckglasdicke (bzw. Tubuslänge) zu zeigen, sein Zustandekommen zu erklären und die Wichtigkeit der richtigen Deckglasdicke für die Praxis zu betonen. Ebenso wenig Beachtung wie die Deckglasdicke findet oft die Tubuslänge. Eine Abweichung von der vorgeschriebenen Tubuslänge sollte aber nur statthaft sein, um den Einfluß einer verkehrten Deckglasdicke aufzuheben oder die Vergrößerung bzw. den Mikrometerwert auf gerade Zahlen abzurunden, was bisweilen erwünscht sein kann. Bekanntlich wirkt die Einschaltung des Deckglases in den Strahlengang verändernd auf die sphä-

im Notfall *tut's* auch eine einfache Linse) ein etwa fünffach verkleinertes Bild des Kreuzes entwerfen läßt. Dies Bild wiederum wird mittels eines zweiten Objektivs von ungetähr 10 cm Brennweite (auch hier hat man weiten Spielraum in der Brennweite) auf den Schirm geworfen. Endlich ordnet man im Strahlengang dort, wo das kleine Bildchen erscheint, ein nicht zu kleines Nicolsches Prisma an (ich benutzte ein solches von 4 cm Länge), dessen Polarisationssebene wagerecht oder senkrecht eingestellt wird, und zeigt nun, daß sich immer nur einer der Kreuzarme scharf einstellen läßt und daß gleichzeitig die Punkte zu wagerechten bzw. senkrechten Linien ausgezogen werden. Dreht man das Nicol (am besten um 45°), so bleiben beide Kreuzarme bei jeder Einstellung verschwommen. Um weiterhin nachzuweisen, daß der Astigmatismus geringer wird, wenn die abbildenden Strahlenbündel weniger stark konvergent durch das Nicol laufen, bringt man das erste Objektiv in kürzeren Abstand von der Kreuzplatte, stellt Nicol und zweites Objektiv nach und beobachtet wiederum die Wirkung auf dem Schirm. Bei weiterer Annäherung wird die astigmatische Differenz immer geringer; sie war kaum noch zu erkennen, wenn sich das Objektiv im Abstand der doppelten Brennweite von der Platte befand.

rische Korrektur ein; da aber Tubusverlängerung Überkorrektur, Tubusverkürzung Unterkorrektur hervorruft, so kann die Wirkung eines zu dicken Deckglases durch Verkürzung, die eines zu dünnen durch Tubusverlängerung ausgeglichen werden. Diese Beziehung zwischen Tubuslänge und Deckglasdicke empfiehlt Verf. sich folgendermaßen einzuprägen: man stelle sich die Entfernung von der Oberfläche des Objektes bis zum oberen Tubusrand (oder die Summe von Deckglasdicke und Tubuslänge) als eine unveränderlich einzuhaltende Größe vor. Ist das Deckglas zu dick, dann wird diese Konstante vergrößert und muß durch Verkürzung des Tubus auf den richtigen Wert gebracht werden; umgekehrt bei zu dünnem Deckglas. Natürlich handelt es sich hier nur um ein mnemotechnisches Hilfsmittel, nicht um eine Erklärung. *W. J. Schmidt (Bonn).*

### 3. Mikrophotographie und Projektion.

**Liesegang, F. P.**, Handbuch der praktischen Kinematographie. 5. Aufl. 588 S. m. 231 Abb. Düsseldorf (Ed. Liesegang) 1918. Geh. 14 M., geb. 16 M.

Inhalt: Wesen und Wirkungsweise des Kinematographen. Die Konstruktion des Apparates. Einrichtungen zur Projektion. Die kinematographische Aufnahme. Rapid- und Ultrarapidkinematographen. Mikro-, Röntgen-, Naturfarben-, stereoskopische Kinematographie. Anwendungen. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Ost, H.**, Die Fadenbildung beim Spinnen der Kunstseide (Zeitschr. f. angew. Chemie Bd. 31, [1], 1918, S. 141—144 m. 2 Abb. u. 2 Tfln.).

Bisher war noch nicht aufgeklärt, auf welche Weise die Streckung der Fäden beim Spinnen der Kupferseide im Fällungsbad erfolge. CHORDONNET und WITT hatten geglaubt, der aus der Kapillare austretende Flüssigkeitszylinder bilde an seiner Oberfläche eine feste Haut, während der Inhalt zunächst flüssig bleibt. Diese Haut soll dann in Ringe zerreißen, neue Flüssigkeit an die Oberfläche treten und dort zu neuer Haut erstarren. BECKER glaubte dagegen, die Streckung erfolge schon in dem noch flüssigen Teil innerhalb der Kapillare. Dann erst erfolge das Festwerden. Die hier vorliegenden Untersuchungen an stark vergrößerten Bildern ergeben die Richtigkeit der letzten Anschauung.

Es wurde eine schmale Glaswanne aus Spiegelglasscheiben aufgestellt, mit den üblichen Fällflüssigkeiten beschickt und eine normale Kupferammoniakzelluloselösung durch Glaskapillaren hindurch-

gesponnen; der Druck wurde auf etwa 1000 mm Quecksilber festgehalten, der Zug einer umlaufenden Glaswalze von 0 bis 88 m/min verändert. Hinter dieser Spinnvorrichtung stand der Projektionsapparat und warf in dem verdunkelten Raum das Bild des spinnenden Fadens auf eine 6 m entfernte weiße Wand in etwa 40facher Vergrößerung von genügender Schärfe, den senkrecht aufsteigenden Faden nach abwärts gerichtet. Die Projektionsbilder wurden auf einem an die Wand gelegten Papierblatt nachgezeichnet, und die Fäden, welche infolge der Biegung der Lichtstrahlen etwas zu dick erschienen, aber zum Durchmesser der Kapillaren in richtigem Verhältnis standen, mit einem Mikrometer nachgemessen. Auch Photographien wurden genommen, sie gaben die Fadendicken, vom Austritt aus den Kapillaren an, gut wieder, nicht aber die Vorgänge im Innern der Kapillaren. Aus den Abzeichnungen der Projektionsbilder ergibt sich, daß die Fäden schon an der Mündung der Kapillaren ihren endgültigen Durchmesser besitzen, und zwar sowohl beim Spinnen in starker Natronlauge wie auch in Schwefelsäure. In diesen Bädern erfolgt keine weitere Streckung. Dagegen erwies sich der noch flüssige Faden innerhalb der Kapillaren und unmittelbar an deren Mündung so nachgiebig, daß er hier leicht bis auf weniger als den halben Durchmesser verjüngt werden kann und dann die Kapillare meist nicht mehr ganz ausfüllt.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

#### 4. Physik und Chemie.

**Bachmann, W.,** Über den Feinbau der Gele. 1. Mitteilung (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 85—100 m. 7 Abb.).

Auch BACHMANN kommt hier wieder zu dem Ergebnis, daß die Gelatinegallerten eine sehr viel feinere Struktur haben, als den Aufbau aus Waben von 700 bis 800  $\mu\mu$  Durchmesser, welche BÜTSCHLI annahm. BÜTSCHLI ließ sich irreführen, indem er durch eine falsche Fixierungsart entstandene Artefakte beobachtete. Fixiert man nämlich eine auf einem Deckglas ausgebreitete dünne Gelatineschicht einseitig mit Alkohol, so muß dieses Schrumpfungsmittel zu Zerreißen der Struktur führen. Es müssen also grobe Diskontinuitäten entstehen, deren Charakter vollständig von der ursprünglichen Gallertstruktur abweicht.

Bei verdünnteren Gallerten läßt sich ultramikroskopisch ein Aufschluß über die Struktur erreichen. Konzentriertere Gallerten erscheinen dagegen amikroskopisch. Da die optischen Verfahren also bei ihnen versagen, mußte BACHMANN zu anderen Mitteln greifen, um die Kapillardurchmesser in ihnen festzustellen. Aus Bestimmungen der

Dampfdruckerniedrigung ergab sich, daß die Hohlräume in ihnen 30- bis 100mal kleiner sind, als BÜTSCHLI glaubte.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**König, W.**, Über das Mitschwingen kleiner Körper in Schallwellen (Ann. d. Phys. [4] Bd. 49, 1916, S. 648—652).

Zur Bestimmung der Amplitude der Schallwellen in Luft ließen E. P. LEWIS und L. P. FARRIS (1915) Lykopolidium durch die Luft eines allseitig geschlossenen Kastens fallen und beobachteten mit einem Mikroskop die Bahn der Teilchen, während Schallschwingungen durch ein seitliches Diaphragma auf die Luft des Kastens einwirkten. Die Körnchen beschreiben dann nicht mehr gerade Fallbahnen, sondern Sinuskurven von geringer Amplitude. Aus der Stärke des Mitschwingens wollen sie die Amplitude der Schallwellen ableiten. KÖNIG weist jedoch nach, daß letzteres nicht ohne weiteres möglich ist; denn für Lykopolidium ist die STOKESsche Formel nicht gültig. Um zu einer sicheren Meßmethode für Schallamplituden zu gelangen, dürfte es sich empfehlen, nicht nur kleinere Kugeln anzuwenden zur Erzielung größerer Amplituden des Mitschwingens, sondern vor allem Kügelchen aus solchen Stoffen, für welche die Gültigkeit der STOKESschen Formel erwiesen ist, also etwa solche aus schwarzem Wachs.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Bang, J.**, Mikrochemische Stickstoffbestimmung (Biochem. Zeitschr. Bd. 88, 1918, S. 416—419).

Die von SCHOLLEMA und HITTERSKY (Biochem. Zeitschr. Bd. 84, 1917, S. 354—371) bei einer Nachprüfung des Verfahrens durch Blindversuche gefundene alkalische Reaktion des Destillats rührt nicht von einem Mangel der Destillationsvorrichtung her, sondern von einer Anwesenheit von Spuren von Ammoniak in den Reagentien. Da diese nicht vollkommen rein sind, hatte BANG schon eine Korrektur dafür vorgesehen. Er besteht auch weiter auf der Phosphormolybdänsäuremethode zur Trennung des Reststickstoffs von Eiweiß. Denn weder Metaphosphorsäure noch Trichloressigsäure, Sublimat oder Uransalze sind ein so vollkommenes Eiweißfällungsmittel wie diese.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Asker, E.**, Über die Klassifizierung der Bleichbarkeit des Sulfitzellstoffs (Papierfabrikant Bd. 16, 1918, S. 133—134).

Die Fasern werden mit Malachitgrün auf dem Objektträger gefärbt und unter dem Mikroskop verglichen mit einer grünen Farbskala. Die Fasern sind um so leichter bleichbar, je weniger stark sie sich im Malachitgrün gefärbt haben.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Guillet, L.**, Einfluß des Kadmiums auf die Eigenschaft der Kupfer-Zink-Legierungen (Acad. d. Sciences Paris, 29. April 1918. — Chemiker-Zeitg. Bd. 42, 1918, S. 452).

Erst bei mehr als 1 Prozent läßt sich Kadmium in Messing metallographisch nachweisen, und zwar bis zu 2 Prozent in Form dünner Fäden, bei höherem Gehalt als runde Körner.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Hofmann, F. B.**, Über das Haften von Stärke an Flüssigkeitsgrenzen. I. Versuche an Stärkekörnern (PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 167, 1917, S. 267 — 279 m. 1 Abb.).

Die Adhäsion der Stärkekörner an der Grenze von Wasser und Benzol, Petroleum, flüssigem Paraffinöl usw. kann auch an mikroskopischen Präparaten gezeigt werden: Suspensionen von Kartoffelstärke in solchen Flüssigkeitsgemischen läßt man auf einem Objektträger sich absetzen. Bei einer Verschiebung des Deckgläschens oder Druck auf dasselbe entsteht eine Flüssigkeitsströmung im Präparat. Dabei weichen die Stärkekörner, welche einen größeren Tropfen der zweiten Flüssigkeit umrahmen, mit großer Leichtigkeit an der Flüssigkeitsgrenze entlang gleitend aus. Diese Verschieblichkeit wurde **HOFMANN** für die Theorie des Haftens von großer Bedeutung; jedoch ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## 5. Präparationsmethoden im allgemeinen.

**Hirschfeld, H.**, Farbträger nach v. BLÜCHER, eine praktische Vereinfachung der mikroskopischen Färbetechnik (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 55, 1918, Nr. 20, S. 477).

Man hat während des Krieges schon mehrfach Farbstoffe in handlicher Form hergestellt, um die Fläschchen mit Farblösungen zu vermeiden. Eine neue solche Form sind die v. BLÜCHERSCHEN „Farbträger“, Stückchen von Filtrierpapier, die mit den Farbstoffen getränkt auf das Präparat aufgelegt und mit der nötigen Menge **Wassers** angefeuchtet werden. Sie werden von dem Verf. als sehr praktisch gerühmt, der Näheres über die einzelnen Färbungen angibt. Er bespricht die Fuchsinfärbung, die Gonokokkenfärbung mit Methylgrün-Pyronin, die **GRAM**-Färbung, die **ZIEHLS**che Tuberkelbazillen-

färbung, die NEISSERSche Polkörperchenfärbung und die Färbung von Blutpräparaten mit MAY-GRÜNWARD-Lösung und mit GIEMSA-Lösung. — Nach v. BLÜCHER (Verf. hat das nicht nachgeprüft) sollen sich die Farbträger auch gut zu Schnittfärbungen eignen. Man verwendet bei dickeren Schnitten zwei Farbträger und legt die beschickten Objektträger bei langdauernden Färbungen in die feuchte Kammer. Die größere Farbstoffmengen erfordernden Färbeküvetten werden dadurch entbehrlich.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Denigés, G.,** Natriumperchlorat als allgemeines Reagens für die Mikrochemie (Ann. de Chimie analyt. appl. Tom. 22, 1917, S. 103—105).

Eine 20prozentige Lösung von Natriumperchlorat erzeugt in nicht zu verdünnten Kalisalzlösungen Kristallausscheidungen, ähnlich jenen des Magnesiumammoniumphosphats. Selbst bei geringer Vergrößerung sind dieselben gut erkennbar. Typische Kristalle entstehen auch mit Rubidium- und Kalziumsalzen, nicht mit Ammonium-, Lithium- und Thalliumsalzen.

Zum mikrochemischen Nachweis des Kokains hatte DENIGÉS das Reagens schon 1913 empfohlen. Jetzt werden auch die Kristallfällungen beschrieben, welche selbst in den nur 0·1- bis 0·2prozentigen Lösungen von Brucin und Strychnin entstehen: Die rhombischen Blättchen des Brucinperchlorats und die langen Nadeln des Strychninperchlorats. Morphinium gibt strahlenförmige angeordnete Kristallnadeln. Jedoch muß hierbei die Lösung mindestens 1prozentig sein.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Denigés, G.,** Mikroreaktionen des Perchlorsäure-Ions (Ann. de Chimie analyt. appl. Tom. 22, 1917, S. 127—128).

Ebenso lassen sich umgekehrt einige Alkaloide zum mikrochemischen Nachweis der Perchlorate benutzen. So gelingt mit Strychninsulfat der Nachweis von 0·1  $\mu$  in einem Tropfen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## 6. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

### A. Niedere Tiere.

**Moßler, A.,** Die Pigmentwanderung im Auge von *Palaeomon squilla* (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Kl., 1918, S. 91—120).

Es zeigte sich, daß die unter dem Einfluß der Beleuchtung erfolgte Pigmentverschiebung im Palaemonauge fixiert werden konnte, wenn man das Tier in wenigen Sekunden in heißem Sublimat abtötete. Die mikroskopische Untersuchung der Längsschnitte durch das Facettenauge ließ dann die Verschiebung erkennen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

### *B. Wirbeltiere.*

**Fähraeus, R.,** Über die Ursachen der verminderten Suspensionsstabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft (Biochem. Zeitschr. Bd. 89, 1918, S. 355—364).

Aus dem (zur Verhinderung der Koagulation mit Natriumzitat versetzten) Blut einer Graviden setzen sich die Erythrozyten sehr viel rascher ab als aus dem einer nicht graviden Frau. Noch langsamer tun es die des Mannes. Manches wies darauf hin, daß diese leichter erfolgende Hämagglutination bedingt sei durch eine geringere elektrische Ladung der Erythrozyten bei der Graviden. Letztere sollte durch kataphorethische Versuche festgestellt werden. Bei getrennten Versuchen mit verschiedenen Blutkörperchenarten war der Vergleich jedoch sehr schwer. Denn geringfügige Unterschiede im Elektrolyten mußten sehr stören. Deshalb wurden die beiden zu vergleichenden Blutkörperchenarten zu gleicher Zeit im selben Apparat der Wirkung des elektrischen Potentialgefälles unterworfen und die Fortbewegung der einzelnen Blutkörperchen mikroskopisch verfolgt:

In einer schmalen und langen, oben offenen Glaskammer, die an ihren beiden Enden mit Elektroden versehen ist, münden in unmittelbarer Nähe voneinander die beiden zu feinen Kapillaren ausgezogenen Spitzen zweier Glasröhren. Die Kammer wird mit physiologischer Rohrzuckerlösung gefüllt, zu der physiologische Kochsalzlösung im Verhältnis 1:10 zugesetzt ist, um die Stromstärke bei der Kataphorese etwas zu erhöhen. Die beiden Glasröhren werden mit derselben Flüssigkeit, in der aber Blutkörperchen von gravidem resp. männlichem Blute in großer Verdünnung suspendiert sind, gefüllt. Durch diese Versuchsanordnung kann man in demselben mikroskopischen Gesichtsfelde die verschiedenen Sorten der Blutkörperchen, die noch durch eine besondere Schraubenvorrichtung in winziger Menge in die Kammerflüssigkeit hineingetrieben werden, unterscheiden und ihre Wanderung gegen den elektrischen Strom verfolgen. Es ließ sich dabei tatsächlich eine raschere Wanderung (also eine stärkere Ladung) der Blutkörperchen des männlichen Blutes feststellen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Schreuder, A.**, Über das Verhalten einiger neutraler Saponinsubstanzen zu isolierten Körperzellen (Biochem. Zeitschr. Bd. 88, 1918, S. 363—400).

Vielleicht wird sich die vom Verf. festgestellte Verankerung der wasserlöslichen Saponine an die verschiedensten Körperzellen, u. a. auch an die mit Formalin fixierten Ganglienzellen auch in der histologischen Technik verwerten lassen. Es tritt dabei eine deutliche Volumzunahme ein. Mit verdünnter Salzsäure läßt sich diese Verankerung nicht wieder lösen, wohl aber dann, wenn man der Säure ein Alkalibad folgen läßt. *Liesegang (Frankfurt a. M.)*

**Frederikse, A. M.**, Der Zusammenhang zwischen Mitochondrien und Bindegewebsfibrillen (Anat. Anzeiger Bd. 50, 1917, Nr. 16, S. 393—400 m. 3 Abb. im Text).

Verf. hat zu seinen Untersuchungen über den Zusammenhang der Mitochondrien mit den Bindegewebsfibrillen nicht Selnen benutzt, sondern das Bindegewebe zwischen den Muskelgruppen und um die Gefäße und das Bindegewebe unter der Haut, wo es lose Maschen hat. An diesen Stellen stört fast niemals mehr das gegenseitige Berühren der Bindegewebszellen, diese liegen völlig frei voneinander. Verf. färbte nach der Methode von ALTMANN-SCHRIDDE und fixierte auch in den meisten Fällen nach dieser Methode. Indessen lieferte auch die Fixierungsmethode von BENDA, besonders auch bei Tritonlarven, ausgezeichnete Ergebnisse. War mit Säurefuchsin-Anilinwasser gefärbt und in alkoholischer Pikrinsäurelösung differenziert worden, dann kam das Präparat in eine sehr verdünnte Lösung von Hämatoxylin (HELD) in Alkohol von 70 Prozent ( $\pm$  1 : 20), die auf dem Wasserbade schwach erwärmt gehalten wurde. Man bringt die Präparate nur für sehr kurze Zeit in diese Lösung, da die Bindegewebsfibrillen sich augenblicklich färben und bei einem auch nur etwas längeren Verweilen auch andere Zellbestandteile sich färben. Für die Verdünnung und Erwärmung ist es unnötig, einen bestimmten Grad anzugeben. Man versucht so lange, bis man findet, daß die Fibrillen sich gerade färben bei möglichst kurzem Eintauchen und sofortigem Abspülen in Wasser. Die Färbungen treten verschieden schnell ein bei Präparaten von verschiedenen Tierarten und bei verschiedener Fixierung. Man muß eine alte, gut gereifte Hämatoxylinlösung nehmen. Die Mitochondrien werden rot, das Protoplasma schwach gelb und die Bindegewebsfibrillen lila bis blau. Ein Nachteil ist der Umstand, daß die Mitochondrien oft eine etwas bläuliche Nebenfärbung erhalten. Bei sehr genauer Färbung erzielt man aber Präparate, auf denen sich Stellen mit sehr deutlichen Farbenunterschieden finden. Bei Präparaten von Triton gelingt dies nach genügender Übung fast stets, bei Präparaten von Hühnerembryonen sind die

Unterschiede fast niemals so deutlich wie bei denen von Triton. Man sieht nun von epicellulär liegenden Mitochondrien dünne Fibrillen ausgehen, die oft zuerst in einiger Entfernung von der Zelle die lila Hämatoxylinfarbe annehmen; zwischen den roten Mitochondrien und der blau gefärbten Fibrille sieht man einen Teil, der allmählich von Rot, dicht bei dem Körnchen, in das Blau der weiteren Fibrillen übergeht. Man sieht also ziemlich häufig einen langsamen Farb-Übergang von Mitochondrien zur Fibrille. Das gleiche läßt sich beim Übergange von Mitochondrien zu den Pigmentgranula bei Triton beobachten. — Mitunter scheint es, als ob Mitochondrien außerhalb der Zelle liegen. Dies ist aber nur scheinbar. Um solchen Irrtümern vorzubeugen, ist es gut, die Präparate nach und nach mit jedem der verschiedenen verwendeten Farbstoffe zu stark zu färben und diese mit den gut gefärbten zu vergleichen. Man soll ferner nur frisch gefärbte Präparate untersuchen und ausschließlich bei sehr hellem Lichte mikroskopieren. Nach dieser Methode zum Beweise des Zusammenhanges von Mitochondrien und Bindegewebsfibrillen ist es dem Verf. gelungen, dasselbe auf einfachere und bequemere Weise zu erreichen: die Präparate werden auch nach der Methode von ALTMANN-SCHRÖDDE oder BENDA fixiert und darauf mit Anilinwasser-Säurefuchsin gefärbt unter Erwärmung. Hierauf werden sie mit einer Mischung gefärbt, die besteht aus neun Teilen gesättigter Pikrinsäurelösung und einem Teil einer Lösung von Naphthol-Schwarz-B 1 g auf 80 Teile Wasser und 20 Teile Glyzerin. Die Mitochondrien färben sich jetzt rot, die Bindegewebsfibrillen blau, und zwar stärker als mit Hämatoxylin (HELD). Zwischen die Färbung mit Anilin-Säurefuchsin und mit Naphthol-Schwarz-B muß man meistens eine Entfärbung in ALTMANN'SCHEM Pikrinsäurealkohol einfügen, da das Präparat sonst als Ganzes rot gefärbt bleibt. Die Differenzierung darf jedoch nicht vollständig durchgeführt werden, da das Präparat noch Säurefuchsin in dem folgenden Farbstoffe verliert. Die Färbung mit Naphthol-Schwarz-B ist mit einer kleinen Abweichung die gleiche wie die Bindegewebsfibrillenfärbung von FR. CURTIS (*Méthode de coloration élektive du tissu conjonctif*, C. R. Soc. de Biologie t. 58, 1905, S. 1033). Diese Methode liefert deutlichere Ergebnisse als die vorige.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Verzár, F.**, Kontraktion und Starre des quergestreiften Muskels nach Untersuchungen mit vitalen Farbstoffen (*Biochem. Zeitschr.* Bd. 90, 1918, S. 63—77).

Die drei sauren Farbstoffe: Säurefuchsin, Lichtgrün und Guinea-grün B werden nach intravitale Injektion durch ruhendes Muskelgewebe reduziert und farblos. Die Kontraktion des Muskels macht sie wieder farbig. Diese wird auf die dabei eintretende Milchsäurebildung zurückgeführt. Diese Säureproduktion wird auch bei der Muskelstarre allgemein angenommen. Bei der Totenstarre, Wärme-

und Chloroformstarre werden diese Farbstoffe jedoch farblos. Da von der Entstehung eines stark reduzierenden Stoffs hierbei nichts bekannt ist, bringt VERZÁR den Vorgang in Zusammenhang mit dem Folgenden: mischt man eine verdünnte Lösung der genannten Farbstoffe mit Eialbumin oder Serum und läßt nun das Eiweiß durch Erhitzen erstarren, so tritt eine Entfärbung ein. (Diese kann nicht rein optisch erklärt werden; denn Trypanrot und viele andere Farbstoffe werden nur etwas heller.) Daraus wird geschlossen, daß auch bei der Muskelstarre eine Eiweißkoagulierung eintritt.

Jede Fixierung bedeutet Eiweißfällung und kann daher nach Ansicht des Ref. bei manchen Farbstoffen die Färbung grundsätzlich verändern.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Neumann, E.**, Zur Verständigung über Fragen der Entzündungslehre. I. Über das Verhältnis der Entzündung zur Regeneration. II. Über die Bezeichnung „fibrinoide Degeneration“ (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1917, H. 1, S. 1—17.)

Bei der Besprechung der „fibrinoiden Degeneration“ empfiehlt Verf. nochmals die von ihm benutzte Pikrokarminfärbung, welche bei der Untersuchung dieser pathologischen Zustände in präzisester Weise die degenerierten, gelben Teile von dem normalen farblosen oder hellrötlichen Bindegewebe unter gleichzeitiger schöner Karminfärbung der Kerne unterscheiden läßt; nur möge man nicht, wie Verf. es in einer Schrift über mikroskopische Technik als Vorschrift gefunden hat, die Präparate, bevor sie in das salzsaure Glycerin übertragen werden, aus der Farbstoff-Flüssigkeit zuerst in Wasser bringen, da hierdurch die gelbe Pikrinsäurefärbung sehr schnell verloren geht. Sehr gut erfolgt die gewünschte Farbendifferenzierung hingegen, wenn man das von dem Verf. ursprünglich angegebene Verfahren dahin modifiziert, daß man eine GRENACHERSche Karminboraxlösung benützt, welcher soviel kristallinische Pikrinsäure hinzugefügt wird, daß sie eine blutrote Farbe annimmt. In diese kommen die Schnitte auf 5 bis 10 Minuten, werden dann von hier aus auf etwa ebenso lange Zeit direkt in das mit Salzsäure angesäuerte Glycerin (etwa ein Tropfen auf ein Uhrschälchen) übertragen und in Glycerin auf den Objektträger gebracht. Auch eine Übertragung der so gefärbten Schnitte in Lack gelingt gut, wenn zum Ausziehen des Glycerins nicht reiner, sondern mit Pikrinsäure blaßgelb gefärbter absoluter Alkohol benutzt wird. Vorbehandlung ist am besten eine einfache Alkohohlärtung.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Lipska-Mlodowska, St.**, Zur Kenntnis des Muskelglykogens und seiner Beziehungen zum Fettgehalte der Muskulatur (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1917, H. 1, S. 18—38).

Die zur Untersuchung bestimmten Organe wurden teils in absoluten Alkohol, teils in Formol gelegt. Nach zweitägiger Fixierung in Alkohol Einbetten in Zelloidin, Färbung nach der Methode von BEST  $\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden lang. Die nach Fixierung in Formol auf Fett zu untersuchenden Gefrierschnitte wurden mit Scharlachrot gefärbt.  
*Schiefferdecker (Bonn).*

**Stefanowski, A.**, Experimentelle Untersuchungen über degenerative und atrophische Zustände an der quergestreiften Muskulatur mit Berücksichtigung des intermuskulären Bindegewebes (Warschau 1918, 83 S.).

Zur Untersuchung wurden Kaninchen verwendet. Es wurden zwei neue Methoden versucht: die vitale Färbung durch intravenöse Injektion von Toluidinblau und die Färbung mit Tanninsilber nach ACHÚCARRO. Die erste Methode hat zur Nachweise der beginnenden degenerativen Veränderungen schon viel Brauchbares geleistet (GROSS, W., Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 51, 1911, und Protokoll der 38. Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte 1911), die zweite ist besonders von RANKE ausgearbeitet und angewendet worden (Sitzungsber. d. Heidelberger Akademie d. Wissenschaften 1915). Sie dient zur Nachweise der mit anderen Methoden bisher nicht darstellbaren frühesten bindegewebigen Reaktionen. Man konnte hoffen, vermittelst dieser zwei Methoden sowohl beginnende Plasmaschädigungen, wie auch Stromareaktionen nachweisen zu können, die mit den bisherigen Methoden nicht erkannt worden waren. Operation aseptisch, bei einer nachträglichen Infektion der Wunde wurde das Tier nicht für die Arbeit benutzt. 24 Stunden vor der Tötung erhielten die Tiere eine 1prozentige Lösung von Toluidinblau in RINGER-Lösung in die Ohrvene eingespritzt. Das Material wurde lebensfrisch entnommen und teilweise nach GROSS im Exsikkator in Formoldämpfen 24 Stunden fixiert, teilweise direkt in absoluten Alkohol oder auch in Sublimat-Essigsäure und FLEMMINGSche Flüssigkeit gelegt. Die Fixierung in flüssigem Formol wurde fast völlig vermieden, da das intermuskuläre Bindegewebe dabei stärker als bei Alkoholfixierung angegriffen wird und manche Färbungen, so die mit Methylgrün-Pyronin, dann nicht gelingen. Das Exsikkatormaterial wurde mit dem Gefriermikrotom 10 bis 15  $\mu$  dick geschnitten, aus dem anderen Material wurden Paraffin- und Zelloidinschnitte, erstere unter 5  $\mu$ , letztere unter 10  $\mu$  Dicke hergestellt. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin-Eosin. Eisenhämatoxylin-VAN GIESON, Eisenhämatoxylin nach HEIDEN-

HAIN, Kresylviolett, Alaunkarmin, Safranin, Methylgrün-Pyronin und Tanninsilber nach ACHÚCARRO. Außerdem wurden die mikrochemischen Reaktionen auf Neutralfette und Lipoide wie auch auf Kalk und Glykogen vorgenommen. Die Silberimprägnationsmethode von ACHÚCARRO ist zur Darstellung des bindegewebigen Mesenchyms (allerlei Gitterstrukturen, bindegewebig-synzytiale Verbände, wie auch junge präkollagene Bindegewebsfibrillen) angewandt worden. Sie diente zum Nachweise von Netzen, die die Muskelfasern umspinnen und in der Literatur unter dem Namen Sarkolemmstrukturen bekannt geworden sind. Diese Methode wurde von ACHÚCARRO für Gefrierschnitte angegeben (Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie und Psychiatrie Bd. 7, 1911). RANKE (Sitzungsberichte d. Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1915) färbte nicht nur Gefrierschnitte, sondern auch Zelloidin- und Paraffinmaterial und stellte fest, daß nur solche Fixierungsflüssigkeiten ungeeignet sind, welche Metallsalze, insbesondere Chromate enthalten. Für die vorliegende Arbeit wurde die Methode von ACHÚCARRO selbst angewendet. Die Schnitte wurden nur nicht direkt aus der Tanninlösung (MERCK) in Wasser abgespült, sondern zuerst in 80prozentigen Alkohol eingelegt, wo sie längere Zeit liegen können ohne Gefahr, alles Tannin zu verlieren. Die Färbung ist nur dann als gelungen anzusehen, wenn die Reduktion des Silbers in Formol fast momentan erfolgt. Die Schnitte nehmen dann einen grünlichen dunklen Ton an. Aus der Formollösung müssen die Schnitte schnell in destilliertes Wasser gelegt werden, da bei längerem Liegen in der Lösung oft die Färbung zurückgeht. Es wurde sowohl das Gefriermaterial wie das Zelloidin- und Paraffinmaterial zur Färbung benutzt. Aufgeklebte Paraffinschnitte sind schwer zu färben, man kann aber Paraffinschnitte beim Schneiden in Xylol auffangen und über die Alkoholreihe zurück in Wasser bringen, dann färben sie sich ohne Schwierigkeiten.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Marx, H.**, Die Grundlage einer mikroskopischen Lungenprobe (Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen Bd. 54, 1918, II. 1).

Fixierung der Lungenstücke in Formol, Einbettung in Paraffin, Färbung mit Hämatoxylin, Hämatoxylin-Eosin, WEIGERTS Fibrinmethode oder Hämatoxylin-VAN GIESON. Selbst bei weit fortgeschrittener Lungenfäule kann man noch gute Aufschlüsse über das respiratorische Epithel, das Stützgewebe, den Bau und die Anordnung der Kapillaren erhalten.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Herwerden, M. A. van**, Die normale Struktur der Leberzelle und deren Beziehungen zur Funktion der Zelle (Geneeskundige Bladen Bd. 19, 1917, S. 29).

Durch Verdauungsversuche mit Erepsin an den Schnitten wird es wahrscheinlich gemacht, daß die Leberzelle ein Depot für Albumosen ist.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Kolmer, W.,** Ein rätselhafter Organkomplex der Wirbeltiere (Zentrabl. f. Physiol. Bd. **33**, 1918, S. 1—8 m. 1 Abb.).

Der Streit um die Existenz des REISSNERSCHEN Fadens, welcher schon vor 50 Jahren im Zentralkanal des Rückenmarks der Zyklostomen gefunden worden war, scheint hier zu Ende geführt zu werden. EDINGER hatte ihn noch vor kurzem als Kunstprodukt bezeichnet. Jedoch wird hier seine Existenz bei den untersuchten Wirbeltieren nachgewiesen. Nur beim Delphin und Menschen fehlt er. KOLMER konnte ihn und seine Ausläufer besonders gut studieren an einem Gehirn von *Macacus rhesus*, wo eine besonders günstige Fixation in situ durch die wirksamste Konservierungsmethode, der Durchspülung des narkotisierten Tieres vom Herzen aus, vorgenommen worden war.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Boeke, J.,** Studien zur Nervenregeneration. 1. Die Regeneration der motorischen Nerven Elemente und die Regeneration der Nerven der Muskelspindeln. [Dritter Beitrag zur Kenntnis der motorischen Nervenendigungen.] (Verhandelingen d. Koninkl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. [Tweede Sectie], Deel XVIII, Nr. 6, 1916, S. 1—120 m. 8 Tfn. u. 76 Abb. im Text.)

Zu der Arbeit wurden im wesentlichen Igel benutzt. Die Haut dieser Tiere ist so verschieblich, daß man schon mit ganz kleinen Hautschnitten auskommt. Nur für bestimmte Fragen wurden auch Katzen, Affen usw. gebraucht. Operation unter strengster Asepsis, über die Ausführung siehe Original. Nach einigen Tagen, Wochen oder Monaten Tötung des Tieres, die Blutgefäße wurden mit RINGER-LOCKESCHER Lösung ausgespritzt und durch nachträgliche Injektion von neutraler Formollösung in die Aorta wurden die Interkostalmuskeln (bei Operation an den Interkostalnerven) in situ fixiert; dann wurde die ganze Thoraxhälfte aus dem Tiere herausgenommen, aufgespannt und in neutrale, 12prozentige Formollösung zur weiteren Fixierung eingelegt. Dann wurden Muskelstückchen herausgeschnitten und nach BIELSCHOWSKY gefärbt. In anderen Fällen wurde die betreffende Thoraxwand mittels in RINGER-LOCKESCHER Lösung gelösten Methylenblaus behandelt (Injektion der auf Körpertemperatur erwärmten Lösung in die Bauchorta und nachheriges Einlegen des auspräparierten Thorax in die erwärmte Lösung). Die Methylenblaufärbung gelingt bei den regenerierenden Nerven des Igels ganz vor-

züglich. Besondere Vorteile bietet der Nervus hypoglossus, wegen des Näheren wird auf das Original verwiesen. Viel angewandt wurde zur Färbung die BIELSCHOWSKY-Methode: Fixierung in durch Magnesiakarbonat neutralisierter 12prozentiger Formollösung, dreitägige Behandlung mit Pyridin, dann stundenlanges Auswaschen in destilliertem Wasser (8 Stunden), dann Einlegen in 3prozentige Silberlösung für 5 bis 6 Tage bei 30 bis 35 Grad, verdünnte Knallsilberlösung nach den Angaben BIELSCHOWSKYS 24 Stunden, 2 Stunden langes Auswaschen in destilliertem Wasser, schließlich Reduktion in neutraler 20prozentiger Formollösung. Bei richtiger Anwendung dieser Methode blieb eine Bindegewebsfärbung entweder ganz aus oder trat nur auf der Oberfläche des Stückes auf, während die Nerven bis in die feinsten Endungen eine tiefschwarze oder braunschwarze Färbung annahmen und die anderen Gewebe, besonders bei nachfolgender Vergoldung der Schnitte und leichter Nachfärbung mit Hämatoxylin eine ganz vorzügliche zarte Kontrastfarbe aufwiesen. Die Stücke wurden in meistens lückenlose Schnittserien zerlegt von 5 bis 50  $\mu$  Dicke, die beste Schnittdicke war 20 bis 25  $\mu$ . — Um die feinsten Einzelheiten der Präparate sichtbar zu machen, muß man nicht nur mit stärkster Vergrößerung, sondern auch mit der denkbar stärksten Beleuchtung arbeiten. So wurden die Schnitte untersucht mit Apochromatimmersion, mit Immersion des Kondensors und mit Belenchtung von einer ganz nahe an den Spiegel des Mikroskops herangezogenen Graetzinlampe. Diese ist aber bei so geringer Entfernung auf die Dauer manchmal unangenehm heiß. Da kann man eine elektrische Glühlampe, z. B. die von Fränlein TAMMES hergestellte kleine Glühlampe benutzen, die eine sehr starke Leuchtkraft besitzt und ganz nahe an den Spiegel herangezogen werden kann, ohne durch zu große Wärme hinderlich zu werden. Man kann so stundenlang arbeiten bei intensivster Beleuchtung, und erst diese intensive Beleuchtung zeigt das richtige Farbbild, in welchem nur die elektiv gefärbten Neurofibrillen, ihre Schlingen- und Netzbildungen, die zarten Maschen des periternalen Netzwerkes, inmitten des leicht rosa gefärbten Protoplasmas und der leicht blauen Kerne in wunderbarer Klarheit hervortreten.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Piorkowski, M., Serodiagnostik.** Kurze Zusammenstellung der biologischen Reaktionen nebst einem Anhang über die wichtigsten Protozoen. 2. Aufl. 61 S. m. 11 Abb. Berlin (R. Schoetz) 1918. Geh. 2.50 M.

Eine summarische Darstellung der Serodiagnostik nach den gebräuchlichen Ausdrücken, die auf eingehendere und zusammenhängende Behandlung des Stoffes verzichtet. Als Wörterbuch der Materie wird das Heft Fernerstehenden sehr gute Dienste leisten. Es fehlen Erläuterungen der „Spezifität“, des „Übergreifens“ u. a.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Voigt, J.,** Über die Verteilung des kolloiden Jodsilbers im Säugetierkörper nach intravenöser Injektion (Biochem. Zeitschr. Bd. 89, 1918, S. 220—237).

Bei der mikroskopischen Untersuchung von Organen von Tieren (hier Kaninchen), denen kolloides Jodsilber intravenös injiziert worden war, muß man sich noch mehr als beim kolloiden metallischen Silber vergegenwärtigen, daß es auch bei der größten Sorgfalt nur gelingen kann, an bestimmten Stellen silberhaltige Ablagerungen nachzuweisen. Dagegen wird es wohl unmöglich bleiben, festzustellen, ob diese oder jene Ablagerung, die oft außerordentlich fein sind, aus Jodsilber, Chlorsilber oder anderen Silberformen besteht. Ganz abgesehen von den Veränderungen, die das kolloide Jodsilber möglicherweise im Organismus erleiden kann, ist auch mit der reduzierenden Wirkung des Lichtes bei der Herstellung der mikroskopischen Präparate und ihrer Betrachtung zu rechnen. — Als silberhaltig werden hier nur jene Ablagerungen bezeichnet, welche bei der Behandlung der Mikrotomschnitte mit einer  $\frac{1}{2}$ prozentigen Cyankalilösung verschwanden. (Bei den früheren Verfahren mit kolloidem metallischem Silber verschwanden einige erst bei Behandlung mit 2prozentiger Cyankalilösung. Eine derartige Prüfung wurde hier noch nicht vorgenommen.) — Etwa abgespaltenes Jod an Ort und Stelle im Präparat mikrochemisch nachzuweisen, gelang noch nicht. Nach Ansicht des Verf. „lassen einige Befunde vermuten, daß unter der Einwirkung der  $\frac{1}{2}$ prozentigen Cyankalilösung anscheinend neu auftretende feine Niederschläge durch Jod bedingt seien, da eine derartige Erscheinung bei der Verwendung von kolloidem metallischem Silber nicht beobachtet wurde.“ — Die sehr eingehend geschilderten Beobachtungen im Hell- und Dunkelfeld von Ablagerungen in den verschiedenen Organen, namentlich in Leber, Milz und Knochenmark, müssen im Original nachgelesen werden. Fast immer sind die Jodsilberablagerungen feiner als diejenigen aus metallischem Silber.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Genek, M.,** Über das Vorkommen und die Bedeutung doppelbrechender Substanzen im Harn (Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 125, 1918, H. 4 u. 6).

Nicht nur die im Harn vorkommenden Lipide erweisen sich bei der Untersuchung mit dem Polarisationsmikroskop als doppelbrechend, sondern auch die Sphärokristalle, welche fast jede chemische Substanz zu bilden vermag. Deshalb darf man sich bei dieser Art der Harnanalyse nicht ausschließlich auf die mikroskopische Untersuchung stützen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Reinike, E.,** Lipoidsubstanzen im Urinsediment beim Kinde (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 40, 1914, S. 1987).

Das Sediment wird mit dem Polarisationsmikroskope untersucht.

Ein Lipoidgehalt (bei degenerativen Nierenerkrankungen) wird erkenntlich an runden hellleuchtenden Teilchen mit schwarzem Achsenkreuz.  
*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

### C. Mikroorganismen.

**Lipp, H.**, Eine einfache, billige und eindeutige GRAM-Färbemethode (München. med. Wochenschr. Jahrg. 64, 1917, Nr. 41, S. 1349—1350).

Die Eigenschaft des Gonokokkus, sich bei Anwendung des GRAMschen Verfahrens schnell und sicher zu entfärben, ist von großer diagnostischer Bedeutung, zumal da in der Urethra bisher kein dem Gonokokkus besonders ähnlicher Kokkus, abgesehen von dem seltenen Diplococcus crassus, bekannt ist, der sich in dieser Beziehung ebenso verhält. Verf. bespricht die alte GRAMsche Methode und die weitverbreitete abgekürzte Färbung nach GRAM, die aber nicht zu empfehlen ist, da sie schwach GRAM-positive Organismen ungefärbt läßt und Irrungen noch befördern kann. Unbedingt vorzuziehen ist die allerdings etwas länger dauernde Originalmethode. Aber auch diese hat verschiedene Schattenseiten. Das Anilinwassergentianaviolett ist nicht lange haltbar, ein Nachteil, der besonders in der heißen Jahreszeit sich unliebsam geltend macht. Man verwendet deshalb vorteilhaft den „haltbaren GRAM-Farbstoff“ von Dr. GRÜBLER in Leipzig, oder Karbolgentianaviolett (10 cc konzentrierte alkoholische Gentianaviolettlösung in 100 cc einer 2·5prozentigen Karbollösung), das längere Zeit unverändert bleibt. Das vielfach übliche Färben mit diesem Farbstoffe unter Erwärmen hält Verf. nicht für praktisch. Sodann fällt diese GRAM-Methode bei schleimigen, eitrigen Flocken und besonders bei chronisch-gonorrhöischen Erkrankungen der Harnröhre oft sehr mangelhaft und verschwommen aus. Daher ist der Wert des GRAMschen Verfahrens angezweifelt und verschiedene kleine Modifikationen sind vorgeschlagen worden. Verf. macht nun auf eine Methode aufmerksam, die er bei dem reichhaltigen ihm zu Gebote stehenden Materiale ausprobiert hat und deren Vorteile darin bestehen, daß die Reagentien unbegrenzt haltbar und verhältnismäßig billig sind, und daß die Methode bei kürzester Färbedauer sichere und eindeutige Ergebnisse liefert. Technik: 1) Übergießen des dünnen, lufttrockenen Ausstriches mit 0·5prozentiger wässriger Lösung vom Methylviolett (Einwirkungsdauer 30 Sekunden). 2) Abspülen mit Jod-Jodkaliumlösung (1 : 2 : 100) und sofortiges Aufgießen derselben (Einwirkungsdauer 30 Sekunden). 3) Abspülen und Entfärben mit absolutem Alkohol, bis keine Farbwolken mehr abgehen. 4) Aufgießen einer Lösung von Neutralrot von 1 : 1000 (Einwirkungs-

dauer 30 Sekunden). 5) Abspülen mit Wasser, Trocknen zwischen Fließpapier, dann vorsichtig hoch über der Flamme. Ergebnisse: Die GRAM-positiven Diplokokken (und Bakterien) erscheinen schwarz, die Gonokokken (und andere GRAM-negativen Bakterien) gleich den Leukozytenkernen deutlich karmoisinrot, besonders schön färben sich Ausstrichpräparate von Gonokokkenreinkulturen bei Anwendung dieser Methode. — Verf. hebt noch besonders hervor, daß Präparate, die schon mit LÖFFLERS Methylenblau gefärbt sind, nicht erst entfärbt zu werden brauchen. Man kann nach Entfernung des Zedernholzöles durch Xylol und Trocknenlassen direkt auf das vorgefärbte Präparat die Methylviolettlösung aufgießen und nach der obigen Methode weiter behandeln, es entstehen so tadellose eindeutige Bilder. — Zur Entfärbung eignet sich bei dieser Methode am besten absoluter Alkohol, doch kann auch eine Mischung von Azeton und Alkohol zu gleichen Teilen, welche öfters frisch anzusetzen ist, verwendet werden. *Schiefferdecker (Bonn).*

**Malowan, S.,** Versuch zur Herstellung einer GIEMSA-Lösung (Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 30, 1917, Nr. 41, S. 1300—1301).

Um dem zur Zeit herrschenden Mangel an GIEMSA-Lösung abzuhelpen, hat es sich nötig gezeigt, an einen Ersatz derselben durch leichter zugängliche Farbstoffe zu denken. Verf. hat nun eine Farbstoffmischung hergestellt, welche in den meisten Fällen die Original-GIEMSA-Lösung ersetzen kann. Als die wesentlichste Grundlage der ROMANOWSKY-Färbung erkannte NOCIRT das Rot aus Methylenblau, ein Zersetzungsprodukt der Methylenblaubase durch doppelte Einwirkung von Ätzalkalien und Luft oder synthetisch darstellbar mittels Silberoxyds aus Methylenblau. Zahlreiche Versuche haben jedoch neben dem Azur die Notwendigkeit der Anwesenheit von Methylenblau und Eosin erwiesen. Die frühere Methodik ermöglichte durch Verwendung von altem, bei Brutschranktemperatur aufbewahrt und alkalisiertem Methylenblau die Gegenwart von Methylenazur; Methylenblau und Eosin wurden erst im Augenblicke der Färbung selbst zugesetzt. Erst GIEMSA bewirkte durch Zusatz von synthetischem Methylenazur die erhebliche Vereinfachung der Färbetechnik. Obwohl die Forschung sich mit der Zusammensetzung und Konstitution des Methylenazurs schon seit langer Zeit beschäftigte, war die Herstellung eine schwierige, der Körper in reinem Zustande nicht erhältlich, und die Konstitution war unbekannt geblieben. Erst KERRMANN (Ber. d. Deutschen chem. Gesellsch. Bd. 39, S. 1405) lieferte eine Beschreibung seiner Darstellungsmethode, welche sich durch ihre leichte Ausführbarkeit und die gleichzeitig bewirkte Trennung des Methylenazurs von seinen nicht wirksamen Derivaten auszeichnete. Das von ihm erhaltene Produkt hat Verf. auf seine Verwendbarkeit in der Färbetechnik geprüft und die Methodik einer leichteren Reproduzierbarkeit

halber entsprechend abgeändert. Wegen der näheren Angaben des Verf. über die Herstellung und die von ihm angewandte Abänderung wird auf das Original verwiesen. Zur Herstellung der Ersatzlösung des Verf. für die GIEMSA-Lösung werden nun je 0·35 g Azur und 0·30 g Methylenblau bis zur Homogenität verrieben und nachher 0·38 g Eosin (wasserlöslich) hinzugefügt, nochmals fein verrieben und das Produkt in ein Gemisch von 125 cc Methylalkohol und 10 g Glycerin unter Umschütteln eingetragen. Nach 24stündigem Stehen wird vom Ungelösten abgossen. Die so zubereitete Lösung ist zum Gebrauche fertig und längere Zeit in ihrer Zusammensetzung nicht veränderlich. — Färbung von Malaria- und Trypanosomenaustriehen mit der angegebenen Farbstoffmischung in neutraler oder noch besser schwach alkalischer wässriger Lösung zeigten die völlige Äquivalenz derselben mit einer Original-GIEMSA-Lösung.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Deußen, E.,** Die GRAMSCHE Bakterienfärbung, ihr Wesen und ihre Bedeutung (Zeitschr. f. Hygiene u. Inf.-Krankh. Bd. 85, 1918, S. 235—322).

Der Ersatz des Jodjodkaliums durch Jodwasser bei der GRAM-Reaktion ruft bei Hefe und Mycoides die charakteristische GRAM-Farbe hervor, während es bei Aureus nur bis zu einem Dunkelblau-tone kommt; Bromwasser und Chlorwasser an Stelle des Jodwassers bewirken eine von Br zu Cl zunehmende Aufhellung des Schwarzblaus. Es ist anzunehmen, daß sich hierbei brom- bzw. chlorhaltige Farbstoffverbindungen des Karbolgentianaviolett bilden. Die Umwandlung der gramfesten Bakterien Aureus, Mycoides und Hefe in gramfreie durch Säuren vollzieht sich gemäß ihrem Dissoziationsgrade: die am stärksten dissoziierten Säuren bewirken die Umwandlung schneller als die mittelstarken, diese wiederum schneller als die schwachen Säuren. Erhöhung der Konzentration der Säure und Erhöhung der angewandten Temperatur beschleunigen die Reaktion. Messende Bestimmungen zeigten deutlich, daß die Umwandlung gramfester Hefe in gramfreie abhängt von dem Dissoziationsgrade der benutzten Säure, von der Reaktionstemperatur und von der Säurekonzentration; danach kennzeichnet sich dieser Umwandlungsprozeß als ein chemischer Vorgang. Auch andere gramfeste Bakterien, wie Diphtherie, Pseudodiphtherie, Subtilis, Milzbrand, Actinomyces, Bulgaricus werden durch Säuren bei geeigneter Konzentration und geeigneter Temperatur gramfrei.

Aureus, Mycoides und Hefe werden durch Kalilauge bei geeigneter Konzentration und Temperatur gramfrei; von anderen gramfesten Bakterien wie Diphtherie, Pseudodiphtherie, Subtilis, Milzbrand, Actinomyces und Bulgaricus wurden nur Actinomyces und Bulgaricus unter den obwaltenden Versuchsbedingungen durch Kalilauge gramfrei.

Von den organischen Lösungsmitteln sind die chemisch differenten

wie Alkohol, Azeton dadurch ausgezeichnet, daß sie unter geeigneten Versuchsbedingungen Aureus, Mycoides und Hefe gramfrei machen. Je höher die bisher angewandte Temperatur ist, desto schneller vollzieht sich — bei einem und demselben Lösungsmittel — diese Umwandlung; begünstigt wird sie auch durch einen noch nicht genauer festgestellten Gehalt des Lösungsmittels an Wasser. Wasser allein von 97° wirkt in analoger Weise bei Hefe, schwächer bei Mycoides und gar nicht bei Aureus, wenn als Vergleichsdauer 1½ Stunde zugrunde gelegt werden. Der Einfluß der chemisch indifferenten Lösungsmittel (Benzin, Benzol, Toluol) auf die GRAM-Festigkeit ist unerheblich, wenn annähernd gleiche Versuchsbedingungen wie bei den differenten Lösungsmitteln eingehalten werden. Die Einwirkung nimmt aber zu bei Steigerung der Temperatur und mit der Dauer des Versuchs. Es konnte gezeigt werden, daß das übliche Fixierungsverfahren von Deckglaspräparaten mittels kurzen Durchziehens durch die Bunsenflamme die GRAM-Festigkeit von Bakterien beeinträchtigen kann — eine Beobachtung, die von manchem Bakteriologen gemacht worden ist. Die REICHERTSche Versuchsanordnung ist nicht frei von Fehlern, vor allem ist die Benutzung feuchten Bakterienmaterials bei Brutschranktemperatur zu beanstanden. Es treten da autolytische Vorgänge im Zelleibe ein, welche schon an und für sich die GRAM-Festigkeit beeinträchtigen können. Die Umwandlung der gramfesten Bakterien durch Tetrachloräthylen ist auf die Wirkung der Salzsäure zurückzuführen, welche bei Anwesenheit schon geringster Spuren von Feuchtigkeit abgespalten wird. Mit arabischem Gummi emulgierte Fette von verschieden großer Jodzahl, wie Leinöl, Hammeltalg und Lanolin lassen sich nicht gramfest färben; ein Zusammenhang zwischen Jodzahl und GRAM-Färbbarkeit besteht danach nicht. Da sich die Umwandlung der gramfesten Bakterien Aureus, Mycoides und Hefe durch Säure und Alkali als hydrolytischer Vorgang deuten läßt und da es erwiesen ist, daß Nukleïn, Nukleinsäure und gewisse nukleïn-haltige organische Gebilde gramfest sind, so geht des Verf. Ansicht dahin, daß die GRAM-Färbung bei den Bakterien durch bestimmte Zellinhaltsstoffe hervorgerufen wird, welche je nach ihrem chemischen Baue durch Säuren und Alkali einer verschieden starken hydrolytischen Spaltung des Moleküls unterliegen. Auf Grund der färberischen Ergebnisse gehören die hier in Frage kommenden Zellinhaltsstoffe in das große, wenig erforschte Gebiet der kompliziert zusammengesetzten Nukleïnverbindungen.

Die Ansicht über das Wesen der GRAM-Färbung wurde wesentlich gestützt durch Färbungsversuche mit BUCHNERSchem Hefepreßsaft, zerriebener Hefe und zerriebenem Mycoides mittels Quarzsands und Kieselgur. Die Versuche ergaben mit Sicherheit, daß die GRAM-Festigkeit dieser beiden Bakterienarten durch gramfeste Zellsubstanzen hervorgerufen wird, mithin, daß das Wesen der GRAM-Färbung auf chemischer und nicht auf physikalischer Grundlage beruht.

Von den Theorien, nach welchen sich die GRAM-Färbung am einfachsten erklären läßt, wird der chemischen von UNNA der Vorzug gegeben, und zwar mit der wohl zu beachtenden Einschränkung von UNNA und Verf., daß manche Färbungsunterschiede auf physikalische Ursachen zurückgeführt werden können.

Schließlich untersucht DEUSSEN das Verhalten einer Reihe Eiweißkörper, Fette, Nukleinverbindungen usw. zur GRAM-Färbung. Er findet in ihr ein ausgezeichnetes diagnostisches Mittel, um Änderungen in der chemischen Zusammensetzung hochkomplizierter eiweißartiger Verbindungen zu erkennen. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Berczeller, L.,** Untersuchungen über die WASSERMANNsche Reaktion (Biochem. Zeitschr. Bd. 83, 1917, S. 315—417 m. 2 Tln.).

Beschreibung einer Mikromethode zur Ausführung der WASSERMANNschen Reaktion, welche sich an die von WRIGHT angegebene anschließt. Dieselbe wird auch zur Untersuchung von Lymphe angewandt.

Beim Suchen nach Spirochäten bevorzugt BERCELZER die FONTANASche Silberimprägnierung. Das Auge werde viel weniger ermüdet als bei der Darstellung mit Tusche oder Kollargol. Bei letzterem Verfahren wurden auch zu viele Spirochäten bedeckt. Die GIEMSAche Methode wurde nur in jenen Fällen benutzt, in welchen verschiedene Spirochätenarten nebeneinander identifiziert werden sollten.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Kahlfeld, F., u. Wahlich, A.,** Bakteriologische Nährboden-Technik. Leitfaden zur Herstellung bakteriologischer Nährböden. Ratschläge und Winke für alle im Laboratorium vorkommenden wichtigen Hilfsarbeiten. 96 S. m. 29 Abb. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1916. 2·80 M.

Die Verf. sind Laboranten an großen bakteriologischen Instituten. Sie geben alle ihre Erfahrungen kund, so daß ein gutes Nachschlagebuch für den Bakteriologen und seine Gehilfen entstanden ist. Es beschränkt sich auf die häufig gebrauchten Nährböden. Daneben wird die Ausrüstung des Arbeitsplatzes, die Herstellung der Farblösungen, die Reinigung und Desinfektion der Geräte beschrieben. Für größere Laboratorien sind die Anleitungen zur Serumgewinnung und zur Konservierung von Organstücken sowie ihre Vorbereitung für die mikroskopische Untersuchung berechnet. Auf dem durchschossenen Papier wird sich der Leser Notizen über die neuen Ersatzmittel des Glycerins, über die Wiederbrauchbarmachung des Agars usw. machen können, welche im Texte vorläufig noch fehlen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Stach, Z.**, Neue Methode zur Färbung der Malaria-  
parasiten (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 81,  
1918, H. 6, S. 476—477).

Anstatt nach GIEMSA empfiehlt Verf. Malariapräparate nach  
folgendem Verfahren zu färben.

Zwei Stammlösungen werden angefertigt:

I.	II.
Alkohol . . . . . 6·0 cc	Wasser . . . . . 100 cc
Glyzerin . . . . . 4·5 "	Eosin . . . . . 1 "
Thionin . . . . . 9·5 "	
Eosin . . . . . 0·5 "	
Methylenblau . . . . . 2·0 "	

Alkohol ist als absoluter oder 80- bis 96prozentiger zu nehmen.  
Thionin und Methylenblau werden in gesättigten Lösungen, die noch  
ungelöste Substanz enthalten, verwendet (des Verf. Angaben sind  
ungenügend), Eosin als gesättigte wässrige Lösung. Die Bestand-  
teile der Lösung I werden in der angeführten Reihenfolge „und mit  
Zugabe von Thionin“ gemischt; gut durchschütteln und 24 Stunden  
stehen lassen.

Die Malaria blutausschläge sind nach dem Trocknen 10 bis 20 Minu-  
ten in absolutem Alkohol, in schwächerem längere Zeit zu fixieren oder  
3 Minuten in Alkohol-Äther zu behandeln. Nach Abträufeln des  
Fixiermittels färbe man „50 Minuten bis stundenlang“ in folgender  
Lösung:

Wasser . . . . .	30 cc
Lösung II . . . . .	12—16 Tropfen
Lösung I . . . . .	5 "

Die Plasmodien zeigen dunkelblaues Plasma, das Chromatin wird  
rot bis violett, das Melanin braunschwarz, die Tropicahalbmonde  
blauviolett oder violett.

Verf. bedient sich bei der Färbung nur des Leitungswassers.  
Niederschläge in der Farblösung bilden sich nicht, die Lösung kann  
mehrere Male zum Färben benutzt werden.

Auch für den „dicken Tropfen“ ist die Methode brauchbar,  
wenn man zum Fixieren (3 bis 5 Minuten) eine schwache (0·5- bis  
1prozentige) Formalinlösung benutzt; Abspülen mit Wasser, Färben  
wie oben.

*Küster (Bonu).*

**Gaßner, G.**, Neuere Untersuchungen über Metachrom-  
gelbnährböden, gleichzeitig ein Beitrag zur  
Theorie der GRAM-Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol.  
Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 6, S. 477—492).

Die weiteren Erfahrungen, die Verf. mit seinen für Typhus-  
Ruhr-Untersuchungen empfohlenen Metachromgelb-Wasserblau-Nähr-  
böden gesammelt hat, führten zu der Erkenntnis, daß ganz allgemein

diejenigen Bakterien, die durch Metachromgelbzusatz in ihrem Wachstum nicht gehemmt werden, gramnegativ sind — umgekehrt alle grampositiven Formen durch Metachromgelb unterdrückt werden. Die Übereinstimmung im Verhalten bei Metachromgelb- und GRAM-Behandlung ist eine so gesetzmäßige, daß man von dem Verhalten auf Metachromgelbnährböden mit Sicherheit auf GRAM-Festigkeit schließen darf. Verf. sucht sich diese Übereinstimmung durch die Permeabilitätsverhältnisse der Bakterienmembran zu erklären.

*Küster (Bonn).*

**Thoms, W.**, Zum Spirochätennachweis bei Syphilis (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 31, 1917; Dermatol. Zentralbl. Bd. 21, 1917, S. 28).

Weit besser als mit der Tuschemethode sind die Spirochäten auch in wochenalten Präparaten auf Objektträgern nach dem Einweichen mittels der Dunkelfeldmethode nachzuweisen. Man sieht hierbei auch gewisse Bewegungen der Spirochäten. Die Erklärung durch wirkliche Eigenbewegungen erscheint allerdings auch THOMS noch etwas gewagt.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Wolff**, Zur Darstellung der Spirochaete pallida (Dermatol. Zentralbl. Bd. 21, 1918, S. 114—116).

Bisher galt der Nachweis der Spirochaete pallida aus dem reinen „Reizserum“ als die beste Methode. WOLFF gelang aber auch die Darstellung aus dem mit Blutserum noch vermischtem Blut, und zwar nicht nur aus den sichtbaren syphilitischen Affektionen der Haut, sondern auch aus dem Blut z. B. der Armvene, welches für die WASSERMANN-Reaktion entnommen wurde. Aus dem durch Kuretage, Schnitt oder Punction — also nicht durch Auspressung — gewonnenen Blute wird mittels einer feinen, etwa zwei Tropfen  $\frac{1}{10}$ -normaler Natronlauge enthaltenden Pipette ein Tropfen Blut, sei es möglichst noch flüssig, sei es auch bereits gerinnend, auf ein vorher gut gereinigtes Deckgläschen getan und sofort mit einem Tropfen LÖFFLERS alkalischem Methylenblau gemischt. Dieses Präparat wird nach bekannter Methode auf einem Objektträger mit Hohlschliff unter luftdichtem Abschluß mittels Umziehung des Hohlschliffes mit Kanadabalsam (besser als die Kriegsvaseline) als „hängender Tropfen“ untersucht unter Benutzung der LEITZschen Liliputlampe als bester Lichtquelle. Man stellt sich den Rand des Tropfens ein im vollen Lampenlicht, bis im Okular (das stärkste!) der rote Blutschatten sichtbar wird. Hierauf erfolgt Einstellung mit Ölimmersion, und zwar unter allmählicher Einengung der Irisblende so lange, bis ebenfalls der blutrote Schatten sichtbar wird. Mittels feinerer Einstellung und weiterer Abblendung — am besten unter gleichzeitiger Verdunklung des Raumes — treten in das Gesichtsfeld: ein zierliches Mosaik roter, völlig veränderter Blutzellen, auffallend spärlich auch mit Methylenblau-

körnchen gefüllte Lymphozyten, sowie die mit Methylenblau sattgefärbten, als sich bewegende Elemente erkennbaren Spirochäten, welche wie auf- und zugehende Spiralen oder pendelnd und dabei auch ihren Standort wechselnd sich als die genau so charakterisierten Syphilis-erreger legitimieren.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Simons, H.**, Beiträge zur Kenntnis der experimentellen Nagana (Inaug.-Dissertation, Leipzig 1918, m. 2 Tfn.).

Er kam darauf an, auch unter ungünstigen Bedingungen diese Trypanosomen im Blut mikroskopisch (am besten bei 375facher Vergrößerung) nachzuweisen. Man muß hierzu die Methode des „dicken Tropfens“, wie sie in der Diagnostik der Malaria und Schlafkrankheit geübt wird, anwenden. Schon v. PROWAZEK hat in seinem Taschenbuch der Protistenkunde auf die Bedeutung dieser sinnreichen, einfachen Methode für das Studium der experimentellen Trypanosomen aufmerksam gemacht. Sein Hinweis aber ist anscheinend den meisten Untersuchern überhaupt unbekannt geblieben, denn Angaben wie „in vivo mikroskopisch keine Parasiten nachweisbar“ oder dergleichen erscheinen meist als eine mehr oder weniger starke subjektive Auffassung des Untersuchers. Die Methode des „dicken Tropfens“ besteht darin, daß man einen größeren Blutstropfen auf dem Objektträger oder Deckglas eintrocknen läßt, dann mit einem gleichzeitig fixierenden Formol-Eisessiggemisch das Hämoglobin extrahiert und zum Schluß mit MANSONScher Borax-Methylinblaulösung färbt. Bei der ursprünglichen Methode wird nur wenige Sekunden gefärbt, mit Fließpapier getrocknet und in Kanadabalsam eingeschlossen. Das Trocknen mit Fließpapier ist aber häufig mißlich, da die Blutschicht häufig daran hängen bleibt. Zur möglichsten Schonung behandle man solche Präparate wie einen gefärbten Paraffinschnitt, indem mit steigendem Alkohol entwässert wird. Man muß bei dieser „feuchten“ Methode kräftig überfärben, weil der Alkohol viel Methylenblau extrahiert und die Trypanosomen sich darin etwas schneller als die Malariaplasmidien entfärben. Im wohl gelungenen Präparat erscheinen die Trypanosomen und Leukozyten scharf dunkelblau auf farblosem bis leicht grünlichblauem oder gelblichem Grunde. Auch für die Malaria-diagnostik hat sich dies Verfahren gut bewährt. Es stellt sich folgendermaßen dar: „Dicken Tropfen“ einige Stunden oder besser über Nacht trocknen lassen (die mit einer Nadel möglichst gleichmäßig auf Objektträger oder Deckgläsern verstrichene Blutschicht soll nach DEMPWOLF nicht über 5 × 7 mm betragen). Dann zur Hämoglobinextraktion unter zeitweiligem vorsichtigem Hin- und Herbewegen mit der Schichtseite nach-oben in einer Petrischale (für Objektträger) oder Glasklötzchen (für Deckgläser) in das Gemisch:

Formalin, 40prozentiges . . . . .	2 ce
Eisessig . . . . .	1 „
Aqua dest. . . . .	80 „

Die Extraktion ist meist nach spätestens 3 bis 10 Minuten vollendet. Dann vorsichtig, Schicht nach oben, kurz in Leitungswasser eintauchen. 2 bis 5 Minuten färben in gerade noch im Reagenzglas durchsichtiger wässriger Mischung von MANSONScher Stammlösung:

Methylenblau . . . . .	2 g
Borax . . . . .	5 "
Aqua dest. (kochend) . . . . .	100 cc

(für diese Zwecke ist die Lösung unbegrenzt haltbar. Die verdünnte Lösung soll aber jedesmal neu hergestellt werden.) In Leitungswasser eintauchen, bis keine größeren Farbstoffe mehr abgehen. Rasch differenzieren in 96prozentigem Alkohol, bis keine dichten blauen Farbwolken mehr abgehen. Entwässern in absolutem Alkohol, bis Schicht zart hellblau erscheint, Aufhellen in Xylol, Kanadabalsam.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Boit, E.,** Über Färbung und Gegenfärbung der Tuberkelbazillen (Beitr. z. Klinik d. Tuberkulose Bd. 36, 1916, S. 227).

Eine gesättigte alkoholische Tropäolinlösung ist zur Gegenfärbung der Tuberkelbazillen besser geeignet als Methylenblau. Denn sie überfärbt nicht wie letzteres. Diese Gegenfärbung nimmt man vor nach der auf die Karbolfuchsinfärbung folgenden Entfärbung mit 15prozentiger Salpetersäure. Die Hüllen der Tuberkelbazillen erscheinen hierbei rot auf dunkelgelbrötlichem Grund. Die intrabazillären Granula sind dunkler rot als die Hüllen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Kaiserling, C.,** Über die Unterscheidung von Tuberkelbazillen im Lumineszenzmikroskop (Zeitschr. f. Tuberk. Bd. 27, 1917, S. 156—162).

Bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht leuchten die verschiedenen Tuberkelbazillenarten in verschiedenen Farben auf. Sie sollen sich dadurch unterscheiden lassen. Etwa eine halbe Öse Kultur wird trocken auf den Quarzobjektträger gebracht. Ein mit einem Tropfen Wasser bedecktes Deckglas wird aufgedrückt. Menschliche Tuberkelbazillen leuchten dann im Lumineszenzmikroskop weißlich blau bis schwach violett. Tuberkelbazillen vom Typus bovinus sind stark grünstichig blau. Fischbazillen leuchten noch lebhafter himmelblau. Diese Unterschiede bestätigten sich auch bei der Untersuchung der Lumineszenzfarben mit dem Mikrospektrograph. — Nach Ansicht des Referenten müßten die Unterschiede für eine Einführung der Methode in die Praxis doch etwas auffallender sein.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Verzár, F.**, Untersuchungen über den Zusammenhang verschiedener Stoffwechselprozesse bei *Bacterium coli commune* (Biochem. Zeitschr. Bd. **91**, 1918, S. 1—45).

Für den histologischen Färber ist die hier nachgewiesene starke Giftwirkung des Kristallvioletts auf Colibazillen von Wichtigkeit.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

#### D. Botanisches.

**Baumgärtel, O.**, Chromatische Fixierung (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. **36**, 1918, H. 6, S. 318—322).

Verf. hat ein Verfahren ausgearbeitet, welches Fixierung und Färbung in einer Manipulation zu vereinigen gestattet und bezeichnet es als chromatische Fixierung.

Seine Versuche begannen mit einer bei algologischen Untersuchungen bewährten Lösung, welche aus frischem Material die Kerne sichtbar machte, den Zellinhalt aber nicht genügend durchfixierte und die Präparate daher nicht einschlußfähig werden ließ: es war „eine Lösung von Eosin in sehr verdünntem Alkohol, der bis zum Eintritte der Ausflockung Alaunwasser zugesetzt wurde; das lichtrote Filtrat färbt speziell *Zygnomaceenkerne* schnell tiefrot“.

Befriedigendere Resultate erzielte Verf. bei Verwendung von Hämatein. Sein „Pikrinsäure-Sublimat-Hämalaun“ — kürzer als „Ps. S. H. A.“ bezeichnet — stellt das von ihm gesuchte „Chromofixativ“ dar; es wird nach folgendem Rezept hergestellt:

Destilliertes Wasser . . . . .	80.0 cc
Alaun . . . . .	1.0 g
Hämatein (GRÜBLER) . . . . .	0.1 „
Alkohol, 96prozentiger . . . . .	20.0 cc
Pikrinsäure (GRÜBLER) . . . . .	0.5 g
Sublimat <sup>1)</sup> . . . . .	1.0 „

Zunächst wird „der Alaun in der vorgeschriebenen Menge kochenden destillierten Wassers gelöst, dann das Hämatein unter vorsichtigem Erwärmen in dem Alkoholquantum, worauf die zweite Lösung der ersten zugesetzt wird. Nun setzt man unter Umrühren mit einem Glasstab die Pikrinsäure zu und schließlich nach deren Lösung das Sublimat, worauf man die Lösung abkühlen läßt“.

Die Lösung ist klar und goldbraun gefärbt und sofort gebrauchsfähig; in dunklem Glas aufbewahrt und bei gutem Verschuß ist sie unbegrenzt lange haltbar.

<sup>1)</sup> Gepulvert oder in dosierten, zur chirurgischen Asepsis verwandelten Würfeln.

Kleine Objekte wie zarte einzellige Organismen zeigen schon nach einer halben Stunde Färbung; aber auch bei fünfständigem Aufenthalt in der Farblösung zeigen sich keine nachteiligen Wirkungen. Zellfäden, Zellflächen, nicht zu mächtige Gewebekomplexe lasse man etwa 6 Stunden in der Farblösung verweilen, größere Objekte 12 Stunden. Nach der Fixierung-Färbung werden die Objekte in Wasser so oft gewaschen, als sie noch Pikrinsäure an dieses abgeben. Überführung durch 96prozentigen Alkohol und Alkohol-Xylol in reines Xylol, — Verf. beschreibt ein Siebgläschen, das die Überführung der Objekte erleichtert.

Zum Schneiden bestimmtes Material wird in bekannter Weise in Paraffin eingebettet.

Bei etwaiger Überfärbung kommen die Schnitte über Alkohol-Xylol und Alkohol zur Differenzierung in eine 3prozentige Alaunlösung. Ist kein Mikrotom erforderlich, so kommt letztere bei Überfärbungen ohne die Alkohol-Xylol-Behandlung in Betracht.

Ist die Färbung zu schwach, so werden die Objekte nochmals mit Ps. S. H. A. behandelt.

Des Verf. Präparate stammten von Englena, Micropora, Oedogonium, Hookeria, Impatiens, Hyacinthus und Helodea. Die an den Zellen erzielten Färbungen waren stets befriedigend und zeigten folgende Differenzierungen:

Membran: Zellulosemembranen farblos, pektinöse leicht violett.

Plasma: leicht violett bis farblos.

Chloroplasten: hellrot; Algenschmatophoren oft kräftig gefärbt. Die Pyrenoide zeigten gezonten Bau (Zentrum rötlichviolett, farblose Mittelzone, blauviolette Außenzone).

Zellkerne: das Chromatin dunkelviolett; Kerngerüst und Kernsaft bläulich bis farblos. Kernmembran farblos, aber gut wahrzunehmen. Nukleolen bei höheren Pflanzen farblos oder schwach violett, bei Oedogonium stark violett, oft mit leichtem rötlichem Ton.

Verf. stellt ausführliche Mitteilungen über die Ergebnisse seiner Methode in Aussicht.

*Küster (Bonn).*

**Galli-Valerio, B.**, Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1. Orig. Bd. 80, 1917, H. 5, S. 264—271).

Verf. hat gute Spirochäten-Färbungen nach der Methode HOLLANDES erzielt. Man fertige zwei Lösungen.

Lösung A:

Äthergerbsäure . . . . .	5 g
Essigsäure . . . . .	5 cc
Alkohol, 96prozentig . . . . .	50 "
Destill. Wasser . . . . .	50 "

## Lösung B:

Silbernitrat . . . . .	5 g
destill. Wasser . . . . .	100 cc
Pyridin . . . . .	2 „

Nach einigen Stunden fällt in Lösung B ein kristallinischer Niederschlag aus; man gießt hiernach die Flüssigkeit in eine dunkle Flasche ab.

Bei der Färbung der lufttrockenen Ausstriche verfährt man folgendermaßen: Fixierung mit 96prozentigem Alkohol, zweimal je 1 Minute mit Lösung A etwas erwärmen, mit Leitungswasser, dann mit destilliertem Wasser gut waschen, zweimal je 1 Minute mit Lösung B bis zur Dampfentwicklung erwärmen, waschen, trocknen, die Spirochäten (*Spirochaete Vincenti*, *bronchialis*, *dentium*, *pallida*) erscheinen braun auf gelbem Grund. —

Glycerin konserviert Amöben gut. Zur schnellen Untersuchung von *Entamoeba dysenteriae* empfiehlt Verf. Chloroform-MANSON-Blau nach RIEGEL<sup>1</sup> und Osmiumsäure-Hämatoxylin nach MATHIS<sup>2</sup>.

Für Fixierung und Färbung von *Entamoeba dysenterica*, *E. gingivalis* und *E. muris* bewährten sich folgende Methoden:

1) Fixierung des trockenen Materials mit Methylalkohol (10 bis 15 Minuten), Auswaschen mit Wasser. Färben nach GIEMSA (1:20).

2) Pikrinessigsäure (feucht fixieren) 1 Stunde, Auswaschen mit 70prozentigem Alkohol. BÖHMERS Hämatoxylin.

3) 1 Stunde (feucht) mit BOUINSCHER Flüssigkeit fixieren, Auswaschen mit 70prozentigem Alkohol. DELAFIELDS Hämalan.

4) 1 Stunde (feucht) mit DUBOSQ-Brasilflüssigkeit fixieren; 70prozentiger Alkohol; 6 bis 12 Stunden Pikrokarmmin.

Auch bei *Lamblia intestinalis* und *Balantidium coli* bewährte sich diese Technik. —

*Dibotriocephalus latus* (Embryonen) ist gut in Glycerin zu konservieren, ferner mit FARRANTS Flüssigkeit und Laktophenol. Vitalfärbung mit

Neutralrot . . . . .	0.10
Destill. Wasser . . . . .	10.00

Ausstrichpräparate sind trocken mit Methylalkohol oder feucht mit Pikrinessigsäure zu fixieren; 6 bis 12 Stunden mit GIEMSA (1:20), Hämalan, Thymolblau, Pikrokarmmin, Alaunkarmmin DELAFIELD, MANSON-Blau, HEIDENHAIN.  
Küster (Bonn).

**Vöchting, H. †**, Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers.  
II. Die Polarität der Gewächse. VIII u. 333 S.  
Mit 12 Tfn. u. 113 Textabb. Tübingen (H. Laupp) 1918.  
Geh. 28 M., geb. 32 M.

<sup>1</sup>) Münchner med. Wochenschr. 1916, Beil. S. 1493.

<sup>2</sup>) Bull. Inst. PASTEUR 1915, S. 183.

Eingehende Angaben über die Technik des mikroskopischen Messens und Würdigung der Fehlerquellen, die bei diesem wirksam bleiben.  
*Küster (Bonn).*

**Molisch, H.**, Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen (Zeitschr. f. Bot. Bd. 8, 1916, S. 124—131).

Die vom Verf. beschriebenen Modifikationen bekannter Methoden ermöglichen auch für den Mikroskopiker arbeitsparende Vorversuche.

1) Xanthoproteinsäurereaktion. — Abgebrühte und von Farbstoffen befreite Blätter bringt man in verdünnte Salpetersäure

Käufliche konzentrierte Salpetersäure . . . . .	1 Vol.
Destill. Wasser . . . . .	2 „

Nach wenigen Minuten gelbe Färbung, die nach  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde ihre größte Intensität erreicht. Hierauf überträgt man das Blatt in verdünnte Ammoniaklösung

Käufliches Ammoniak . . . . .	1 Vol.
Wasser . . . . .	2 „

Nach 10 Minuten ist das Blatt intensiv kanariengelb.

2) Biuretreaktion. — Abgebrühte und entfärbte Blätter kommen auf eine bis mehrere Stunden in 5prozentige Kupfersulfatlösung; einige Sekunden in destilliertem Wasser spülen; schließlich mit 10prozentiger wässriger Kalilauge behandeln. Violettfärbung, die nach mehreren Stunden ihren höchsten Grad erreicht.

3) MILLONSCHE Probe. — Nach  $\frac{1}{2}$ - bis einstündigem Aufenthalt der entfärbten Blätter in dem Reagens intensiv ziegelrote Färbung.

Gut geeignet zum Nachweis des Eiweißgehaltes sind z. B. Blätter von *Tropaeolum*, *Phaseolus*, *Brassica*, *Sparmannia* oder *Abutilon*. Blätter von *Cereis*, *Robinia* u. a., welche Stoffe enthalten, die mit den Eiweißreagentien gleichfalls Färbungen geben, führen zu minder brauchbaren Resultaten. Blätter von *Adiantum capillus veneris* und *Helodea* sind zu dünn, die Färbung fällt daher zu schwach aus.

Bei Beurteilung der Färbungsergebnisse lasse man nicht außer acht, daß diese nicht eindeutig sind, und auch schon manche Abbauprodukte der Proteinkörper dieselben Reaktionen geben; man wende daher immer möglichst viele Eiweißreagentien an.

*Küster (Bonn).*

**Molisch, H.**, Über die Vergilbung der Blätter (Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, Bd. 127, H. 1, S. 3—34).

Die Untersuchungen des Verf. beziehen sich vorzugsweise auf die Blätter von *Tropaeolum*. Auf Fragen der mikroskopischen Technik und Mikrochemie geht Verf. nur an einigen Stellen ein.

Behandelt man grüne und vergilbte Blätter mit der Molisch'schen Kalimethode (Karotinnachweis), so entstehen in jenen große Massen von Karotinkristallen, in diesen reichlich gelbe, ölige Kugeln. Verf. sieht hierin eine Bestätigung der von Tswett geäußerten Annahme, daß der gelbe Farbstoff vergilbter Blätter großenteils nicht mehr identisch ist mit dem der grünen Blätter. Der Unterschied im Verhalten der grünen und vergilbten Blätter ist auch makroskopisch schon erkennbar: die grünen nehmen gewöhnlich einen viel satteren gelben Farbenton an als die vergilbten.

Werden normale und vergilbte Blätter oder Stücke von solchen der Eiweißprobe (s. voriges Referat) unterworfen, so tritt Eiweißreaktion an nicht vergilbten Blättern sehr stark auf, an vergilbten sehr schwach oder gar nicht. Der Unterschied beruht auf dem Schwinden des Chromatophorenstromas. *Küster (Bonn).*

**Molisch, H.,** Über den mikrochemischen Nachweis und die Verbreitung gelöster Oxalate im Pflanzenreiche (Flora Bd. **111**, 1918, S. 60—70).

Zum Nachweis der freien Oxalsäure und ihrer leicht löslichen Salze diene bisher gewöhnlich Fällung durch Kalzium-, Strontium- oder Silbernitrat. Folgende neue Methoden bringt Verf. in Vorschlag:

1) Fällung mit gesättigter alkoholischer Natronlauge. Mischt man auf dem Objekträger ein Tröpfchen einer verdünnten (3- bis 5prozentigen) Lösung freier Oxalsäure oder eines leicht löslichen Oxalats (oxalsaures Ammonium, oxalsaures Kalium usw.) durch Auflegen des Deckgläschens mit einem großen Tropfen gesättigter Natronlauge in 96prozentigem Alkohol, so entsteht ein weißer kristallinischer Niederschlag. Die gleiche Reaktion tritt bei Behandlung oxalatreicher Gewebe (Begonia usw.) ein. Da sie so schnell eintritt, wird die Oxalsäure bis zu einem gewissen Grade am Ort ihres natürlichen Vorkommens festgelegt. Die Reaktion ist nur dann für Oxalsäure bzw. Oxalate kennzeichnend, wenn sie sofort oder im Laufe einer Stunde eintritt; nicht selten fallen nach längerer Frist noch andere Kristallnadeln unbekannter Zusammensetzung aus, die mit Oxalsäure nichts zu tun haben.

Noch schöner erfolgt die Kristallisation bei Verwendung von 90prozentigem Alkohol; noch schwächeren zu nehmen ist nicht ratsam.

In Zellen, die reichlich gelösten Kalk enthalten, entsteht mit alkoholischer Natronlauge ein Niederschlag von Scheibchen oder abgerundeten sechseckigen Plättchen. Mit Natronoxalat haben sie nichts zu tun. Wahrscheinlich ist die ausfallende Substanz analog dem Kalikalkdoppelsalz, das bei der Behandlung von Kalksalzen mit Kaliumkarbonat entsteht ( $2 \text{CaCO}_3 + 3 \text{K}_2\text{CO}_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ ).

Vorzügliche Objekte zur Einübung der Reaktion: Oxalis, Begonia, Mesembrianthemum, Bertolonia.

2) Gesättigte alkoholische Kalilauge: kristal-

linischer Niederschlag. „Soll die Reaktion rasch und schön verlaufen, so darf der Tropfen oder Schnitt nicht mit dem Deckglas bedeckt werden. Am vorteilhaftesten fand ich es, einen ausgehöhlten Objektträger mit dem Reagens zu füllen und den Schnitt darin unterzutauchen, aber nicht mit einem Deckglas zu bedecken. Schon nach wenigen Minuten bilden sich, falls man einen Schnitt durch den Blattstiel von *Begonia vitifolia* verwendet, überall die erwähnten Kristalle so reichlich, daß das ganze Gewebe damit besetzt erscheint. Die Kristalle lösen sich in Wasser und Essigsäure.“

3) Bleiazetat. Eine bis 20prozentige Lösung ruft (*Begonia vitifolia*) fast momentan weißen Niederschlag hervor, der sich nach einigen Stunden in relativ große, schön ausgebildete Kristalle verwandelt.

4) Baryumchlorid: Fällung mit einer 5- bis 20prozentigen Lösung. Der kristallinische Niederschlag verwandelt sich bald in große federige oder sternartige Dendriten. — Ähnlich wie Baryumchlorid wirkt Barytwasser.

Verf. erbringt den Nachweis, daß gelöste Oxalate im Pflanzenreich weit verbreitet sind. Besonders reich an solchen sind die Polygonaceen, Chenopodiaceen, Amarantaceen, Begoniaceen, Melastomaceen, Oxalideen, Cannaceen und Marantaceen. *Küster (Bonn).*

**Molisch, H.**, Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 10. Über Kieselkörper in der Epidermis von *Campelia Zanon*ia RICH. Nr. 11. Kristallisiertes Karotin in der Nebenkrone von *Narcissus poeticus* (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 5, S. 277—282).

In der Epidermis von *Campelia Zanon*ia (Commelinaceae) treten feine Kieselkörpereinlagerungen auf. Ebenso wie durch Phenol (KÜSTER) kann man sie durch eintägiges Liegen in MILLON'S Reagens gut sichtbar machen. In beiden Reagentien, wie Verf. mitteilt, nehmen die Kieselkörper denselben charakteristischen rötlichen Ton an. —

In dem roten Saum der Nebenkrone von *Narcissus poeticus* findet Verf. kristallisiertes Karotin; Blaufärbung mit konzentrierter Schwefelsäure, Salpetersäure, Bromdampf, Bromwasser oder Salzsäure und Phenol. Jodchloralhydrat:

Chloralhydrat . . . . .	5 Teile
Wasser . . . . .	2
Jod . . . . .	im Überschuß

färbt schmutzig grün.

*Küster (Bonn).*

**Karsten, G.**, Über die Tagesperiode der Kern- und Zellteilungen (Zeitschr. f. Bot. Jahrg. 10, 1918, H. 1, S. 1—20).

Die zur Untersuchung bestimmten Desmidiaceen wurden in FLEMINGScher Lösung fixiert, ausgewaschen, mit  $H_2O_2$  gebleicht und in Alkohol aufbewahrt, später mit Pipetten auf mit Eiweiß bestrichene Objektträger verteilt und mit Alkohol festgelegt; hiernach Färbung und Untersuchung. Küster (Bonn).

**Naumann, E.**, Mikrotekniska Notiser. VII. Fenol som klarmedel. — Några kompletterande synpunkter (Botan. Notiser 1916, S. 197).

Phenol, das ein wenig Glyzerin enthält, erleichtert insofern das Arbeiten mit den durch Phenol aufgehellten Präparaten, als jenes das Auskristallisieren des Phenols verhindert. Glyzerinzusatz setzt das Brechungsvermögen des Phenols herab — das ermöglicht bei manchen Aufgaben der Gewebeuntersuchung ein gewisses Differenzieren.

Handelt es sich um die Untersuchung von Inhaltskörpern mit abweichendem Brechungsvermögen (Kiesel u. ä.), so empfiehlt sich nach Verf. der Ersatz des Phenols durch Eugenol; dieses verdunstet nur wenig, ist nicht besonders wasserempfindlich und besitzt einen Brechungsexponenten, der auch Kiesel usw. gut hervortreten läßt. Auch Mischungen von Phenol und Eugenol haben unter Umständen ihre Vorzüge. Man kann in Phenol aufgehellte Präparate durch Eugenol in Xylolkanadabalsam überführen. Küster (Bonn).

**Naumann, E.**, Mikrotekniska Notiser. VIII—IX. Mikroreliefer i färgat kolloidium. Om jodfenol som mikrokemiskt reagens (Botan. Notiser 1917, S. 197).

Die Methode, mikroskopische Reliefbilder fossiler und rezenter Pflanzengewebe durch Abgießen mit Kolloidium zu gewinnen, modifiziert Verf. durch die Verwendung gefärbter Kolloidiumlösungen: Safranin- oder Fuchsinkolloidium erhält er durch Zusatz einiger Tropfen konzentrierter, alkoholischer Farbstofflösung zum Kolloidium. Er empfiehlt seine farbigen Präparate zur Untersuchung bei künstlichem Licht, für das Studium feiner Strukturdetails und für die Projektion. Aufkleben gefärbter Kolloidiumhäute mit Kanadabalsam ist nicht zu empfehlen, da das Xylol des letzteren einen Teil der Farbe herauslöst. Verf. klebt seine Reliefs — Bildseite nach oben — auf Objektträgern mit ein wenig wasserhaltigem Glyzerin auf.

Das bei Stärkeuntersuchungen beliebte Chloralhydrat ersetzt Verf. durch das stärker aufhellende Phenol; in diesem löst er einige Splitter Jod. Empfehlenswert bei Untersuchung der Verteilung der Stärke in kleinen Blättern, Wurzeln, Statolithenapparaten usw.

Küster (Bonn).

**Naumann, E.**, Einige Gesichtspunkte zur Technik und Verwertung der Schattenbilder (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 34, 1916, H. 10, S. 807—814).

Die durch unmittelbares Kopieren vegetabilischer Objekte auf lichtempfindlichem Papier hergestellten Schattenbilder (hell auf schwarzem Grund) überraschen oft durch den Reichtum und die Schärfe ihres Details. Mißlich ist, daß bei der üblichen Rasterreproduktion — zumal bei Verwendung gewöhnlichen Textpapiers — von diesen Vorzügen viel verloren geht: das Korn des Rasters verdunkelt zu stark die hellen Linien, so daß sich diese vom dunklen Grund nicht mehr hinreichend stark abheben. Verf. empfiehlt daher, die Dunkelfeldschattenbilder in Vorlagen von Hellfeldmanier umzuwandeln. Das geschieht — entweder durch Kontaktkopie, indem man von dem Originalschattenbild nach vorangegangener Aufhellung des Papiers durch Xylol eine Kopie herstellt — oder indem man die Kamera zu Hilfe nimmt und den Originalschatten nochmals photographisch aufnimmt; das bewirkt Verf. ohne Platten und unter Verwendung von Gaslichtpapier.

*Küster (Bonn).*

**Naumann, E.**, Über die Anwendung der Aufhellmethoden in der Technik der Schattenbildphotographie (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 34, 1916, H. 10, S. 814—817).

Die auf Gaslichtpapieren herstellbaren Schattenbilder von Blättern usw. lassen sich unter Umständen durch vorherige Aufhellung der Objekte besonders inhaltsreich machen. Verf. legt die Blätter vor der Aufnahme in Phenol (9 Teile in 1 Teil Wasser), in dem sie einige Stunden — nötigenfalls unter Erwärmung — zu verbleiben haben.

*Küster (Bonn).*

**Schmid, G.**, Zur Kenntnis der Oszillarienbewegung (Flora Bd. 111—112, 1918, Festschr. f. Stahl, S. 327—379).

Jeder kriechende Oszillarienfaden hinterläßt auf Agar eine Spur — wohl durch lokale Lösung des letzteren. Diese Spur ist freilich oft nicht ohne weiteres erkennbar. Man untersuche die Agarplatte daher bei schrägem Lichteinfall. Besonders sicher tritt sie hervor, wenn man die Gallerte von einer Seite her mit dem Glasstab ein wenig zusammenschiebt; längs der Spur treten dann feine Wassertropfen auf, die den Verlauf der Spur deutlich machen.

*Küster (Bonn).*

**Hartmann, M.**, Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formwechsels (Entwicklung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung) der Phytomonadinen (Volvocales). Programm der Untersuchungen und I. Mitteilung über die Kern- und Zellteilung von *Chlorogonium elongatum* DANGEARD (Arch. f. Protistenkde. Bd. 39, 1918, H. 1, S. 1—33 m. 2 Tfln. n. 2 Abb.).

Verf. arbeitete mit Deckglasklatschpräparaten, die er von Agarplatten herstellte, oder er entnahm die Zellen nach Zentrifugenbehandlung flüssigen KNOR-Kulturen. Das aus diesen stammende Material wurde in Alkohol überführt und in Ausstrichen auf Deckgläser gebracht, die mit Eiweißglyzerin bestrichen waren. Das letztere koaguliert bei Überführung in Alkohol, es bleiben dabei eine Anzahl Flagellaten am Deckglas haften; weitere Behandlung wie Klatschpräparate. Bei Verwendung dünneren Agars (0·5 Prozent) kann man vom Zentrifugieren Abstand nehmen, da auf solchem die Zellen auch meist ihre Geißeln ausbilden.

Zum Fixieren diente Sublimat-Alkohol nach SCHAUDINN oder FLEMMINGSche Flüssigkeit. Gute Färbungen wurden erzielt mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN (mit oder ohne Nachfärbung) und der von JOLLES empfohlenen Safranin-Lichtgrün-Methode. Mit beiden Methoden sind Zentren und Chromosomen darstellbar. Bei Verwendung von Eisenhämatoxylin darf man nicht so weit differenzieren, daß das Chromatophor, speziell die Stromastärke, völlig entfärbt wird, da sonst auch die Zentren farblos werden. — Gelegentlich kamen auch Mitochondrienfärbung (nach BENDA) und feuchte GIEMSA-Färbung zur Anwendung, doch geben sie nicht so gute Resultate wie die zuerst genannten Methoden.

*Küster (Bonn).*

**Lilpop, J.,** Mikroskopisch-anatomische Untersuchungen der Mineralkohlen (Bull. Acad. Sc., Cracovie, Cl. des Sc. math. et nat., sér. B, sciences nat., 1917, S. 6—24 m. 2 Tfn.).

Die durch Mineralkohle hergestellten Dünnschliffe sind zu zart, als daß sie eine Aufhellung mit den üblichen Mitteln (SCHULZESche Mischung, rauchende Salpetersäure u. a.) vertragen. Von langsamer wirkenden Mitteln bewährte sich Ammoniumpersulfat; die allmählich fortschreitende Aufhellung, die es bewirkt, gestattet es, den Zeitpunkt zu bestimmen, zu welchem das Präparat zur mikroskopischen Untersuchung am besten geeignet ist. Man bringt die auf Objektträger aufgeklebten Dünnschliffe in eine wässrige Ammoniumpersulfatlösung und sorgt dafür, daß immer ungelöste Kristalle des Persulfats in der Flüssigkeit bleiben. Je nach der Kohlenart dauert der Aufhellungsprozeß einige Tage bis 2 Wochen oder (Blanowicer Keuperkohle) noch länger. Hiernach kommen die Präparate in reines Wasser; die in ihnen enthaltene braune Substanz löst sich und bildet später einen gelbbraunen Niederschlag auf dem Boden des Gefäßes. Um der großen Empfindlichkeit mazerierter Schnitte Rechnung zu tragen, empfiehlt Verf. zu ihrer Entfärbung Glyzerin (unter dem Deckglas zuzusetzen). Geringer Zusatz von Alkohol beschleunigt die Reaktion, — ein Übermaß von Alkohol kann aber das ganze Präparat zerstören.

Entfärbte Präparate künstlich zu färben gelang dem Verf. durch Zusatz von Anilinfarbstoffen (Lösungen von Gentianaviolett oder Methylenblau in Glycerin, Kongorot, verdünnte wässrige Lösung von Hämatoxylin, die man mehrere Tage wirken läßt; Doppelfärbung mit Gentianaviolett und Kongorot).

Einschlußmittel. Präparate, die aus jurassischer Kohle gewonnen waren, vertragen Glycerin, Alkohol und Xylol sowie gänzlich Austrocknen; man kann für sie also jedes beliebige Einschlußmittel verwenden. Für Präparate aus Braunkohle eignet sich am besten Glyzeringelatine; man erwärme die Präparate beim Aufschmelzen der letzteren möglichst wenig, damit der Kanadabalsam, mit dem die Präparate aufgeklebt sind, nicht schmelze. Holzstücke können auch in Kanadabalsam eingeschlossen werden; die Entwässerung bewirke man nicht durch Alkoholbehandlung, sondern durch Austrocknen (an der Luft oder im Exsikkator); hierauf Auftragen von dünnflüssigem Kanadabalsam. Keuperkohlenpräparate machen große Schwierigkeiten, da sie sich in Alkohol und Glycerin lösen und durch längeres Liegen in Wasser geschädigt werden. Verf. benutzte daher zum Einschließen flüssiges Paraffin. Die Deckgläser werden an den Ecken befestigt und das Paraffin, um die sich bildenden Wasserblasen zu entfernen, mehrmals erneuert; die Deckglasränder werden hernach mit LAGERHELM'schem Kitt befestigt. Diese Methode wurde auch bei anderen Kohlearten angewandt. —

Die Persulfataufhellungsmethode bewährt sich auch bei Untersuchung der zartesten inkohlten Pflanzenreste (Laubblätter usw.).

Aufgehellte und entfärbte Präparate der tertiären Kohle von Dobrzyn und des jurassischen inkohlten Holzes wurden vom Verf. mikrochemisch untersucht. Bei der tertiären Kohle gelang es durch Chlorzinkjod Zellulose nachzuweisen. Tracheiden und Bastfasern färbten sich blauviolett, bei Behandlung mit Jodjodkalium und Nachbehandlung mit konzentrierter Chlorzinklösung intensiv blau. Bei Anwendung der letzteren Methode färben sich die Membranen der Parenchymzellen gar nicht oder schwach gelb; eine in den Zellen liegende körnige Substanz färbt sich blau. Diese ist völlig durchsichtig und ohne Anwendung von Färbemethoden daher leicht zu übersehen; sie erfüllt auch die im Parenchym und in seiner Nähe liegenden Hohlräume. Vielleicht handelt es sich um eine aus den Membranen ausgelaugte, von Zellulose abstammende Substanz.

*Küster (Bonn).*

**Meves, Fr.**, Historisch-kritische Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen (Arch. f. mikrosk. Anat. u. Physiol., anat. Abt., Bd. 89, 1917, S. 249 — 323 m. 4 Tfn.).

Dieselben Gebilde, die neuerdings als Plastosomen, Plastokonten

oder Chondrirosomen bezeichnet werden, sind zweifellos auch von früheren Autoren schon oft bemerkt und beschrieben worden. Verf. geht der Frage nach, welche Angaben früherer botanischer Autoren auf Plastosomen zu beziehen sind.

Die ersten Beobachtungen über die Vitalfärbung pflanzlicher Plastosomen sind von PFEFFER gemacht worden (1886): Färbung durch Methylviolett (Wurzel von *Trianca* u. a.). Ähnliche Wirkung hat Dahlia. Methylenblau und Neutralrot färben lebende Plastosomen nicht; gegenteiligen Angaben ARNOLDS liegen zum Teil Farbstoffniederschläge zugrunde.

*Küster (Bonn).*

**Meyer, A.,** Das Assimilationssekret von *Vaucheria terrestris* (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 5, S. 235—241).

Angaben über Lichtbrechungsvermögen und mikrochemisches Verhalten der Öltropfen von *Vaucheria*. Verf. zeigt, daß diese mit dem Assimilationssekret und dem „Mesekret“ der Angiospermen übereinstimmen. Abweichendes Verhalten zeigen die Öltropfen der *Vaucheria* bei Behandlung mit Ammonkali ( $\text{Ammon} + \text{KOH}$ ) und 33 Prozent KOH; nach 48stündiger Einwirkung der letzteren zeigen die Tropfen ein zu den Schwingungsebenen des Nicols um  $45^{\circ}$  gedrehtes dunkles Kreuz.

*Küster (Bonn).*

**Küster, E.,** Über Vakuolenteilung und grobschaumige Protoplasten (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 5, S. 288—292).

Behandlung der Epidermiszellen der Zwiebelschuppen von *Allium cepa* mit hochkonzentrierten Lösungen ( $n\text{-KNO}_3$ ,  $n\text{-Ca(NO}_3)_2$  u. a.) führt zu wiederholter Teilung der Vakuolen; die kontrahierten Protoplasten nehmen ein morulaähnliches Aussehen an. Namentlich bei Deplasmolyse oder während der Schwellung der Protoplasten, die bei mehrtägigem Verweilen der Zellen in dem Plasmolytikum erfolgt, kann man mit Leichtigkeit feststellen, daß die Vakuolen durch Protoplastalamellen geteilt, nicht von Plasmasträngen durchzogen sind.

*Küster (Bonn).*

**Berssonof, N.,** Über die Bildung der Fruchtkörper des *Penicillium glaucum* in konzentrierten Zuckerlösungen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 4, S. 225—227).

Nach Verf. gelingt es, die oft gesuchten aber so selten gefundenen Fruchtkörper von *Penicillium glaucum* durch Kultur in hochkonzentrierten Zuckerlösungen — zu einer 20prozentigen Zuckerlösung wurde fast bis zur Sättigung Zucker zugesetzt — zu erzeugen.

Die großen Kerne der jungen Fruchtkörperanlagen kann man schon am lebenden Material sehen, wenn auch nicht gerade leicht. Nach Behandlung mit 0·005prozentiger wässriger Methylviolettlösung bleiben zwar die Kerne ungefärbt, treten aber deutlicher aus ihrer Umgebung hervor.

*Küster (Bonn).*

**Kylin, H.**, Über die Fucosanblasen der Phaeophyceen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 1, S. 10—19).

Die Fucosanblasen der Braunalgen — dieselben Gebilde nannte HANSTEEN Fucosankörner, CRATO Physoden — sind nach Ansicht des Verf. Blasen, die unter dem Einfluß des Lichtes von den Chromatophoren gebildet werden; sie enthalten Assimilationsprodukte (Dextrose, Laminaria- Mannit?), die aus ihnen in die Zelle diosmieren, und das wenig bedeutungsvolle Nebenprodukt Fucosan, das in ihnen zurückbleibt. Das Fucosan liegt folgenden mikrochemischen Reaktionen der Fucosanblasen zugrunde:

1. Rotfärbung bei Zusatz von Vanillin-Salzsäure,
2. Schwarzfärbung nach Zusatz von Osmiumsäure,
3. Speicherung von Methylenblau und Methylviolett.

Auf eine Verwandtschaft des Fucosanblaseninhalts mit den Gerbstoffen weisen die stark reduzierende Wirkung der Fucosanlösung (Silbersalze werden zu metallischem Ag, Ferrisalze zu Ferrosalzen, Cuprisalze zu Cuprosalzen reduziert), die Fällung durch Bleiazetat, die Fällung saurer Fucosanlösung durch Leimlösung und der adstringierende Geschmack.

Beim Kochen in verdünnter Schwefelsäure spaltet Fucosan keinen Zucker ab, es gehört also nicht zu den Glukosiden.

Fucosanlösung oxydiert schnell bei alkalischer, besonders bei ammoniakalischer Reaktion, bei saurer Reaktion sehr langsam. Bei der Oxydation färbt sich die Lösung gelblich, später braun. Das dabei entstehende Produkt (Phycophaein) wurde früher als Chromatophorenfarbstoff betrachtet; es ist nichts anderes als oxydiertes Fucosan.

Beim Abtöten der Algenzellen werden die Fucosanblasen im allgemeinen zerstört. In destilliertem Wasser, Alkohol-Äther, verdünnten Säuren und Jodlösung platzen die Blasen und schütten ihren Inhalt aus. Osmiumsäure wirkt bei manchen Arten konservierend, bei anderen zerstörend auf die Fucosanblasen; schütten diese ihren Inhalt aus, so färbt das Reagens den ganzen Zellinhalt schwarz. 25prozentige Salzsäure und Schwefelsäure fixieren die Fucosanblasen. 0·1prozentige Osmiumsäure schwärzt bei ganz kürzer Behandlungsdauer die älteren, größeren Fucosanblasen, die kleineren jüngeren färbt sie nicht; diese lassen sich aber nachträglich mit Methylenblau färben. Derartige Präparate lassen die Beziehungen der jüngeren Fucosanblasen zu den Chromatophoren gut erkennen. In Thallusstücken derselben Spezies werden bei Behandlung mit dem FLEMMING'schen Gemisch (stärkere

Modifikation) die Fucosanblasen zersprengt; nur diejenigen, die noch mit den Chromatophoren in Verbindung stehen, bleiben intakt. Diese färben sich schwarz und sind dann sehr gut von den Pyrenoiden zu unterscheiden.

*Küster (Bonn).*

**Schüepp, O.,** Über den Nachweis von Gewebespannungen in der Sproßspitze (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 35, 1917, H. 10, S. 703—706).

Der Nachweis der in den Vegetationspunkten — Hippuris, Helodea, Myriophyllum, Tropaeolum, Capsella u. a. — herrschenden Gewebespannungen gelingt durch Spaltung der durch den Vegetationskegel angefertigten Längsschnitte; Beobachtung in Wasser. Es herrschen überall tangentielle Druckspannungen.

*Küster (Bonn).*

**Wimmer, Chr.,** Ein neuer kristallisierter Inhaltsstoff in den unterirdischen Organen von *Geranium pratense* L. und seine Verbreitung innerhalb der Familie der Geraniaceae (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 35, 1917, H. 10, S. 591—602).

In den unterirdischen Organen von *Geranium pratense* und einigen anderen Geraniumarten finden sich in den Parenchymzellen der primären Rinde, des Markes und des Interfaszikulgewebes gelbe Kristalle eines Stoffes, der auch gelöst in den lebenden Zellen vorkommt und wohl als eine aromatische Verbindung phenolischen Charakters angesehen werden darf. Verf. untersucht seine Löslichkeitsverhältnisse und sein Verhalten zahlreichen mikrochemischen Reagentien gegenüber. Als Beobachtungsflüssigkeit eignet sich vornehmlich konzentriertes Phenol, in dem Stärkekörner und Zellwände fast vollkommen unsichtbar werden, während dieselben Kristalle klar und scharf hervortreten. Für Herbarmaterial eignet sich besser Chloralhydrat (60:40) oder kaltes Pyridin — beide leisten auch bei frischem Material gute Dienste. Heißes Pyridin im Überschuß löst den Körper leicht.

*Küster (Bonn).*

### ***E. Mineralogisch - Petrographisches.***

**Ehringhaus, A.,** Beiträge zur Kenntnis der Dispersion der Doppelbrechung einiger Kristalle (Dissertation, Göttingen 1916; m. 7 Abb.).

Der unregelmäßige Verlauf der Doppelbrechung mit der Wellenlänge, den man häufig erhält, wenn man die Doppelbrechung aus den in der Literatur angegebenen Brechungsexponenten berechnet,

hat sich durch die Streifenmethode in den hier untersuchten Fällen als fehlerhaft erwiesen. Bei der Untersuchung des Eisens konnte festgestellt werden, daß die Schwankung der Doppelbrechung sich durch ein entsprechendes Wandern der Temperatur im Betrage von nur wenigen Graden erklären läßt. In ähnlichen Fällen hat man deshalb ebenfalls Temperaturschwankungen zu vermuten. Deshalb ist für konstante Temperatur zu sorgen, wenn man bei Messungen von Brechungsexponenten die Genauigkeit eines guten Spektroskops wirklich ausnutzen will.

Bei manchen Kristallen, die als kristalline Gemengteile der Gesteine auftreten, kann man anormale Interferenzfarben schon bei der mikroskopischen Untersuchung der Dünnschliffe erkennen. Auf diese Weise wird man jedoch nicht alle Kristalle mit anormalen Interferenzfarben auffinden können. Wenn nämlich die Doppelbrechung solch geringe Beträge erreicht wie beim Apophyllit oder Vesuvian, so zeigen die betreffenden Kristalle in Dünnschliffen nur noch tiefes Grau, also keine unterschiedlichen Interferenzfarben.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Kellner, G.**, Die binären Systeme aus den Bromiden der Alkali- und Erdalkalimetalle (Zeitschr. f. anorgan. u. allgem. Chemie Bd. 99, 1917, S. 137—183 m. 14 Abb. u. 4 Tfln.).

Für die mikroskopische Untersuchung der Strukturverhältnisse und zur Bestätigung der thermischen Befunde wurden aus geeigneten Stücken der bei der langsamen Abkühlung der Schmelze erhaltenen Reguli Dünnschliffe angefertigt. Trotz erheblicher Schwierigkeiten, die meist durch die Zerfließlichkeit der Kristallisationsprodukte verursacht wurden, konnte dies nach dem von E. KORRENG (Zentralbl. f. Min. Jahrg. 1913, S. 408) verbesserten Verfahren zur „Herstellung von Dünnschliffen und Dauerpräparaten aus salzartigen, aus dem Schmelzfluß kristallisierten Stoffen“ in den meisten Fällen durchgeführt werden. Das Dünnschleifen der mit gehärtetem Kanadabalsam umhüllten Bruchstücke geschah auf feinstem Sandpapier, nachträgliches Polieren auf einer matten Glasplatte. Diese Operationen wurden in flüssigem Paraffin vorgenommen und erforderten einige Gewandtheit. Die Anwendung von anderen Ölen (Rizinus-, Oliven-, Erdnußöl u. dgl.) ist nicht ratsam, da sie meist freie Fettsäuren enthalten, die die sehr empfindlichen Kristalle angreifen und dadurch das Strukturbild verändern. Flüssiges Paraffin hat überdies den Vorzug, daß es an der Luft nicht ranzig wird.

Trotz größter Vorsicht bei der Herstellung von Dünnschliffen nach diesem Verfahren war die Haltbarkeit vieler Präparate nur eine beschränkte. Die durchweg sehr hygroskopischen Substanzen nehmen meist nach einiger Zeit durch die gehärtete Balsamschicht hindurch Wasser auf. Bevor jedoch eine Hydratisierung eintrat,

wurden die Schlibfbilder durch mikrographische Aufnahmen gesichert. Können solche Aufnahmen das Bild der mikroskopischen Beobachtung und die Strukturverhältnisse vielfach nur unvollkommen wiedergeben, so genügen sie doch in den meisten Fällen zur Prüfung der thermischen Befunde.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Berberich, P.**, Über Justierung schlecht reflektierender Kristalle (Zentralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1917, S. 1—4 m. 6 Abb.).

Bei goniometrischen Beobachtungen von Kristallen, die mit Wachstums- und Lösungsakzessorien bedeckt sind, erscheint es zuweilen zweckmäßig, die einem bestimmten Reflex entsprechende Oberflächenstelle gleich im Anschluß an die Messung auch unter dem Mikroskop zu studieren und erst nachher weiter zu messen. Für Kristalle mit starker Rundung oder Mattigkeit der Flächen, die sich nur mühsam auf dem Goniometer orientieren ließen, gibt BERBERICH einen Kristallträger an, welcher die Neuorientierung leicht ermöglicht. Er ist in der Hauptsache eine Platte, welche auf einem Stiel sitzt und sich gegen denselben nach allen Seiten neigen läßt. Der Stiel ist genau zylindrisch geschliffen und hochpoliert. Infolgedessen ergibt er, wie z. B. ein in der Prismenzone gekrümmter Kristall, als Reflex einen scharfen Lichtzug, der zur Justierung benutzt werden kann.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Tsakalotos, D. E., u. Horsch, S.**, Untersuchungen über Aspirin. IV. Festwerden geschmolzenen oder gelösten Aspirins in konzentrischen Ringen (Bull. de la Soc. Chim. [IV] Tom. 19, 1916, S. 321—326).

Die Verf. glauben irrtümlich, die durch E. KÜSTER bekannt gewordene rhythmische Kristallisation als charakteristisch für Aspirin angeben zu können. Sie erhielten statt der prismatischen Kristalle konzentrische Ringe von allmählich zunehmender Breite, wenn sie Aspirin auf einem Objektträger genau bis zum Schmelzen erhitzten, oder wenn sie seine Lösungen in Äthylalkohol, Methylalkohol oder Azeton auf dem Objektträger verdunsten ließen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Vogel, O.**, Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens. Die Anfänge der Metallographie (Stahl u. Eisen Bd. 37, 1917, S. 665—669, 710—713, 752—758, 1136—1142 u. 1162—1167 m. 28 Abb. u. 1 Th.).

ROBERT HOOKE, dessen Mikroskop nebst Beleuchtungsapparat von 1665 hier abgebildet wird, untersuchte zwar schon die Struktur einer Nadelspitze und einer polierten Rasiermesser Klinge, jedoch kann erst der 1683 geborene Franzose R. A. FERCHAULT de RÉAUMUR als

derjenige genannt werden, welcher das Mikroskop zur Untersuchung der feineren Struktur des Eisens verwendete. 1722 bildete er das Bruchgefüge des Eisens, des ungehärteten Stahls, des grauen Roh Eisens usw. ab. Neben derartigen Bildern werden besonders auch die ersten Selbstdrucke von ungeätztem Meteoriten in der Abhandlung wiedergegeben.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Lehmann, O.**, Die Hauptsätze der Lehre von den flüssigen Kristallen (Physikal. Zeitschr. Bd. 19, 1918, S. 73—80 u. 88—100 m. 77 Abb.).

Eine Zusammenfassung seiner außerordentlich zahlreichen Veröffentlichungen. Auch die Methoden der mikroskopischen Untersuchung sind darin angegeben. Besonders sei hingewiesen auf den Einfluß der Drehung der Polarisations ebene und der Absorptionsrichtung durch fremde Beimischungen. Letztere können schraubenförmige Verdrehung der Struktur bewirken, die entsprechende Änderungen des optischen Verhaltens zur Folge hat. So können Stellen, welche bei normaler Struktur zwischen gekreuzten Nicols dunkel erscheinen, z. B. die Kreuze bei Kern- und Konvergenzpunkten, bei anderer Drehung des Nicols, z. B. bei Parallelstellung schwarz werden. Bei keilförmiger Schicht sieht man deshalb abwechselnd helle und dunkle Zonen. Anwendung eines linsenförmigen Deckglases, wodurch die Dicke von der Mitte zum Rande zunimmt, läßt einen regelmäßigen Wechsel heller und dunkler Ringe auftreten, die sich bei Drehung des Analysators verengern oder erweitern. Bei einfach polarisiertem Licht entsteht ein Wechsel weißer und gelber Ringe, die sich ebenso verhalten, weil für die Absorption die Struktur der dem Nicol zugewandten Oberfläche maßgebend ist. Diese ist aber gegen die Struktur der Mittelschicht um so mehr verdreht (z. B. oben nach rechts, unten nach links), je größer die Dicke ist. — Zusatz fremder Stoffe kann sich außerdem durch dichroitische Färbung und Verminderung der molekularen Richtkraft äußern. Letztere gibt sich optisch durch Verminderung der Doppelbrechung zu erkennen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

### *F. Technologisches.*

**Heuser, E., u. Haug, A.**, Über die Natur der Zellulose im Getreidestroh (Zeitschr. f. angewandte Chemie Bd. 31, [I], 1918, S. 99—100, 103—104, 166—168 u. 172—176).

Es wird der Nachweis zu erbringen versucht, daß sich die gereinigte Strohzellulose nicht von Zellulose anderer Herkunft unter-

scheidet. „Reine Zellulose stellt offenbar stets denselben Stoff dar. Zellulose wird zu einem einheitlichen Begriff für ein chemisches Individuum, der losgelöst ist vom Begriff der Herkunft.“ Strohzellulose ist stark durch Oxyzellulose verunreinigt.

Dadurch wird es verständlich, daß bei gereinigter Strohzellulose die von GROSS und BEVAN für Strohzellulose im allgemeinen angegebenen Reaktionen ausbleiben oder erheblich abweichen:

a) Die Reaktion mit fuchsin-schwefliger Säure tritt nur bei technischem, gebleichtem, also oxyzellulosehaltigem Strohstoff ein, nicht aber bei der gereinigten Zellulose. Die Reaktion ist aber auch nicht kennzeichnend für Strohstoff. Sie tritt bei allen Zellstoffen ein, welche Oxyzellulose enthalten.

b) Die Phenylhydrazinreaktion tritt nur bei technischem Strohstoff auf, nicht aber bei der gereinigten Strohzellulose. Die Reaktion beruht somit nur auf Verunreinigungen.

c) Die TOLLENSche Pentosenreaktion bleibt nicht aus, sondern tritt deutlich auf.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Eder,** Über die Anwendung der Mikrosublimationsmethode in der Toxikologie und Lebensmittelchemie (Schweizer. Apotheker-Zeitg. Bd. 55, 1917, S. 550).

Anwendung der Vakuumsublimation. Sie unterscheidet sich vorteilhaft von der bisher gebräuchlichen Mikrosublimation durch die Verwendung niedriger Temperatur und die Möglichkeit der Temperaturbestimmung. Besonders wertvoll erweist sich die Methode auch zur Erkennung verschiedener synthetischer Arzneimittel wie Phenacetin, Pyramidon, Adalin, Sulfonal usw., die sämtlich charakteristische Sublimare geben. Zur endgültigen Identifizierung einer Substanz muß man dann noch die optisch-kristallographische Untersuchung und die mikrochemischen Reaktionen ausführen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Griebel, C.,** Kleinere Mitteilungen aus dem Gebiete der Untersuchung der Heil- und Geheimmittel (Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. Bd. 31, 1916, S. 246—250).

I. Über den Nachweis des Trockenmilchpulvers. Die Schollen oder Körner des Magermilchpulvers zeigen im reflektierten Tageslicht bei Dunkelstellung des Mikroskopspiegels einen bläulichweißen Schimmer. Mit EHRLICH-BIONDIScher Dreifarbenmischung färbt sich Milchpulver gelblichgrün bis blaugrün, Labkasein ebenso, Kleber und Säurekasein rot, Lezithalbumin gelblichrot.

II. Über den mikroskopischen Nachweis des Schachtelhalmpulvers. Dies ist erkenntlich an den charakteristischen Spaltöffnungen

den Kieselsäureeinlagerungen der Epidermiszellen und eigenartigen Auszackungen an den Rippen. *Liesegang (Frankfurt a. M.)*.

**Kofler, L.**, Die Anwendung mikrochemischer Methoden zur Prüfung der Arzneimittel (Zeitschr. d. allgem. österr. Apotheker-Vereins Jahrg. 1918, Nr. 31).

Oxymethylanthrachinon in Fol. Sennae läßt sich in 0·01 g der gepulverten Droge als Mikrosublimat nachweisen. Es sind gelbliche, kugelig erstarrende kristalline Massen, welche sich mit alkoholischer Kalilauge rot färben. *Liesegang (Frankfurt a. M.)*.

**Haller, R.**, Die Färbung der Baumwollfaser mit basischen Farbstoffen in kolloidchemischer Beleuchtung (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 100—106).

HALLER weist darauf hin, daß man die Vorgänge hierbei sehr gut unter dem Mikroskop verfolgen kann: betrachtet man die Fasern eines mit Methylenblaudruckfarbe bedruckten Baumwollgewebes unmittelbar nach dem Druck, dann nach der Passage im Mather-Platt sowie nach einstündigem Verweilen im Dampf, so kann man bei der ungedämpften Faser deutlich vorerst die rein mechanische Ablagerung der Druckfarbe, ähnlich einer fixierten Albuminlackfarbe feststellen. Die Faser selbst ist durchaus nicht gefärbt. Nach der Mather-Platt-Passage ist schon deutlich eine blasse homogene Färbung der von der Druckfarbe berührten Faserstellen bemerkbar. Bei der einstündig gedämpften Faser ist das in hervorragendem Maße der Fall.

*Liesegang (Frankfurt a. M.)*.

**Bartsch, C.**, Zur Mikroskopie von Pergamentpapier (Papierfabrikant Bd. 16, 1918, S. 171—172).

Für die mikroskopische Beurteilung der Fasern kommt es darauf an, das Pergamentpapier in einen Faserbrei umzuwandeln. Das ist möglich, wenn man 1 g des in schmale Streifen geschnittenen Papiers in einem Reagensglas mit 50 cc konzentrierter Kaliumpermanganatlösung 45 bis 75 Minuten lang schüttelt. Das hierbei gebildete braune Mangansuperoxyd wird darauf mit 25 ccm einer 5prozentigen Lösung von Oxalsäure oder oxalsaurem Ammon entfernt. Nach dem Auswaschen der Oxalsäure läßt sich die wieder weiß gewordene Masse leicht in Fasern zerpuffen. Noch klarer werden die mikroskopischen Bilder, wenn man die Fasern nachträglich 1 Minute lang mit 43prozentiger Schwefelsäure schüttelt und dann nochmals auswäscht.

*Liesegang (Frankfurt a. M.)*.

**Herzog, A.**, Zur Unterscheidung der natürlichen und künstlichen Seide (Kunststoffe Bd. 7, 1917, S. 277—278).

Die zu untersuchenden Fasern werden in Anilin eingebettet und mit einem mit Nicol versehenen Mikroskop untersucht. Da der Hauptlichtbrechungsexponent der Kunstseidefaser wesentlich unter demjenigen des Anilins liegt, bleibt diese in allen Lagen scharf begrenzt sichtbar. Dagegen sieht man die natürliche Seidenfaser dann fast nicht mehr, wenn ihre Längsrichtung zur Polarisations ebene des benutzten Nicols senkrecht steht. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## Neue Literatur.

### 1. Lehr- und Handbücher.

- Erhard, H.**, Tierphysiologisches Praktikum. Eine Anweisung für praktische Kurse und Vorlesungsversuche an Universitäten und höheren Schulen, sowie ein Leitfaden der Experimentalphysiologie für Zoologen, Mediziner und Lehrer höherer Lehranstalten. Lex. 8°. Mit 83 Abb. im Text. XXVI, 127 S. Jena (G. Fischer) 1916. 4·40 M., geb. 5·60 M.
- Francke, K.**, Die menschliche Zelle. 2. Aufl. 8°. 1 Tfl. u. 197 Abb. IX, 196 S. München (Verlag der ärztl. Rundschau) 1917. 5 M.
- Freise, Ed.**, Kurze Anleitung z. Harnprüfung. gr. 8°. Mit 2 (1 farb.) Abb. 48 S. Berlin (A. L. Herrmann) 1918. Pappbd. 3 M.
- Grashey, R.**, Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen, ausgew. u. erkl. nach chir.-prakt. Gesichtspunkten, m. Berücks. d. Varietäten und Fehlerquellen sowie d. Aufnahmetechnik. 3., verb. Aufl. 8°. Mit 209 Tafelbildern u. 334 Textabb. XII, 244 S. LEHMANN'S med. Atlanten Bd. 5. München (Lehmann) 1917. 32 M.
- Hirschfeld, H.**, Lehrbuch der Blutkrankheiten für Ärzte und Studierende. gr. 8°. Mit 7 (farb.) lithogr. Tfln. u. 37 Textabb. (VIII, 231 S.) Berlin (August Hirschwald) 1918. Hlwbd. 32 M. u. 10% ur. T.
- Kloß, K.**, u. **Hahn, L.**, Taschenlexikon für das klinische Laboratorium. Mit 18 Textabbild. 192 S. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1918. Geh. 6 M., geb. 8 M.
- Lindow, M.**, Differentialrechnung. (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 387.) 2. Aufl. Mit 45 Abb. u. 161 Aufg. 97 S. Leipzig (B. G. Teubner) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 105.) Geb. 1·50 M.
- Mansfeld, M.**, Die Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, sowie einiger Gebrauchsgegenstände. Leitfaden f. d. Unterricht u. Hilfsbuch f. d. Ausübung d. Nahrungsmittel-Kontrolle im Laboratorium. 3., vollst. umgearb. u. verm. Aufl. 8°. Mit 38 Abb. (XXII, 343 S.) Wien (F. Deuticke) 1918. 10 M. u. 20% T.
- Pauli, W. E.**, u. **Pauli, R.**, Physiologische Optik dargestellt für Naturwissenschaftler. Mit 2 Tfln. u. 70 Textabb. 111 S. Jena (G. Fischer) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 103.) Geh. 5 M., geb. 7 M.

- Schwartzenberger, L.**, Kompendium der normalen Histologie. 4., verb. Aufl. 8°. Mit üb. 200 Abb. VIII, 158 S. Berlin (Günther) 1917. 3·50 M.
- Stöhr, Ph.**, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 17., verbess. Aufl., bearbeitet von OSKAR SCHULTZE. Mit 432 Abb. im Text. 516 S. Jena (G. Fischer) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 101.)  
Brosch. 14 M., geb. 17 50 M.
- Triepel, H.**, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. 8°. Mit 168 Abb. VII, 224 S. Leipzig (Thieme) 1917. Hlwbd. 7·50 M.

## 2. Mikroskop und Nebenapparate.

- Baynes, K. E.**, Bemerkungen zu Prof. ANDERSONS Brennweitenbestimmung von Linsensystemen (Phil. Mag. vol. 33, 1917, S. 357; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 38, 1918, H. 9, S. 155).
- Becher, S.**, Über den Astigmatismus des Nicols und seine Beseitigung im Polarisationsmikroskop (Ann. d. Physik [4. F.] Bd. 47, 1915, S. 285; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 105).
- Krüss, H.**, Psychische Anforderungen an Feinmechaniker (Zeitschr. d. d. Ges. f. Mech. u. Optik 1918, H. 15—16, S. 85—88).
- Rohr, M. v.**, Erinnerungen an ERNST ABBE und den Optikerkreis um ihn (Naturwiss. Bd. 6, 1918, H. 22, S. 317, H. 23, S. 337).
- Schmidt, W. J.**, Deckglasdicke, Tubuslänge und Objektive mit Korrektionsfassung (Biol. Zentralbl. Bd. 38, 1918, Nr. 7, S. 269—276; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 107).
- Tomkiüs, J. A.**, Über die Knotenpunktmethode der Brennweitenbestimmung (Phil. Mag. vol. 35, 1918, S. 21; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 38, 1918, H. 9, S. 155).
- Volkman, W.**, Nachweis der Abhängigkeit des mikroskopischen Bildes von der Größe und Gestalt der Aperturblende. 7 Abb. (Aus der Natur Jahrg. 12, 1916, H. 6, S. 391—396.)

## 3. Mikrophotographie und Projektion.

- Doubleday, A. W.**, Photomicrographs of crystallizable chemical salts (Boston 1917, w. pl. a. fig.) Cloth 35 M.
- Liesegang, F. P.**, Eine Tafel zur Ermittlung des Verhältnisses zwischen Objektivbrennweite, Bild und Gegenstandsweite sowie Vergrößerung (Photogr. Industrie, Jahrg. 1917, S. 594—596).

- Liesegang, F. P., Handbuch der praktischen Kinematographie. 5. Aufl. 588 S. m. 231 Abb. Düsseldorf (Ed. Liesegang) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 108.)
- Ost, H., Die Fadenbildung beim Spinnen der Kunstseide (Zeitschr. f. angew. Chemie Bd. 31, [1], 1918, S. 141—144 m. 2 Abb. u. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 108).

#### 4. Physik und Chemie.

- Asker, E., Über die Klassifizierung der Bleichbarkeit des Sulfitzellstoffs (Papierfabrikant Bd. 16, 1918, S. 133—134; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35 1918, S. 110).
- Bachmann, W., Über den Feinbau der Gele. 1. Mitteilung (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 85—100 m. 7 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 109).
- Bang, J., Über die Mikrobestimmung des Reststickstoffes (Biochem. Zeitschr. Bd. 87, 1918, S. 259—263).
- Bang, J., Mikrochemische Stickstoffbestimmung (Biochem. Zeitschr. Bd. 88, 1918, S. 416—419; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 110).
- Bang, J., u. Hatlehoel, R., Ergänzende Bemerkungen über die Mikrobestimmung des Traubenzuckers (Biochem. Zeitschr. Bd. 87, 1918, S. 264—272).
- Guillet, L., Einfluß des Kadmiums auf die Eigenschaft der Kupfer-Zink-Legierungen (Acad. d. Sciences Paris, 29. April 1918. — Chemiker-Zeitg. Bd. 42, 1918, S. 452; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 111).
- Hofmann, F. B., Über das Haften von Stärke an Flüssigkeitsgrenzen. I. Versuche an Stärkekörnern (PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 167, 1917, S. 267—279 m. 1 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 111).
- König, W., Über das Mitschwingen kleiner Körper in Schallwellen (Ann. d. Phys. [4] Bd. 49, 1916, S. 648—652; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 110).
- Parankiewicz, Ir., Der kritische Weg zur Feststellung der Existenz einer Atomistik der Elektrizität (erörtert an Ölkügelchen). Aus d. I. physikal. Institut d. k. k. Universität in Wien. gr. 8°. Mit 1 Tfl. u. 1 Textabb. 49 S. Wien (A. Hölder) 1917. 2 M.
- Reichard, C., Beiträge zur quantitativen Mikroanalyse. Über einige Bedingungen derselben (Pharmazent. Zentralhalle Bd. 58, 1917, S. 498 u. 534).

## 5. Präparationsmethoden im allgemeinen.

- Denigés, G.**, Natriumperchlorat als allgemeines Reagens für die Mikrochemie (Ann. de Chimie analyt. appl. Tom. 22, 1917, S. 103—105; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 112).
- Denigés, G.**, Mikroreaktionen des Perchlorsäure-Ions (Ann. de Chimie analyt. appl. Tom. 22, 1917, S. 127—128; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 111).
- Hirschfeld, H.**, Farbträger nach v. BLÜCHER, eine praktische Vereinfachung der mikroskopischen Färbetechnik (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 55, 1918, Nr. 20, S. 477; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 111).
- Rohde, K.**, Untersuchungen über den Einfluß der freien H-Ionen im Innern lebender Zellen auf den Vorgang der vitalen Färbung (PFLÜGERS Archiv f. d. Physiol. Bd. 168, H. 9/10, S. 411—333 m. 2 Tfn. u. 1 Abb).
- Tribondeau, J.**, Quelques colorants et procédés de coloration (Ann. de l'Inst. PASTEUR Tom. 31, Nr. 8, S. 412—435).

## 6. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

### A. Niedere Tiere.

- Haß, W.**, Über die Struktur des Chitins bei Arthropoden (Archiv f. Anat. u. Physiol. physiol. Abt., Jahrg. 1916, II. 5/6, S. 295—338 m. 25 Abb.).
- Moßler, A.**, Die Pigmentwanderung im Auge von Palaemon aquilla (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Math.-naturw. Kl., 1918, S. 91—120; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 112).

### B. Wirbeltiere.

- Boeke, J.**, Studien zur Nervenregeneration. 1. Die Regeneration der motorischen Nerven Elemente und die Regeneration der Nerven der Muskelspindeln. [Dritter Beitrag zur Kenntnis der motorischen Nervenendigungen.] (Verhandelingen d. Koninkl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. [Tweede Sectie], Deel XVIII, Nr. 6, 1916, S. 1—120 m. 8 Tfn. u. 76 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 119).

- Fähræus, R.**, Über die Ursachen der verminderten Suspensionsstabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft (Biochem. Zeitschr. Bd. 89, 1918, S. 355—364; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 113).
- Frankenbergr, W.**, Über das Auftreten von Kernfiguren in der Hornschicht der Epidermis. Diss. med. Greifswald 1917. 8°.
- Frederikse, A. M.**, Der Zusammenhang zwischen Mitochondrien und Bindegewebsfibrillen (Anat. Anzeiger Bd. 50, 1917, Nr. 16, S. 393—400 m. 3 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 114).
- Genek, M.**, Über das Vorkommen und die Bedeutung doppelbrechender Substanzen im Harn (Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 125, 1918, H. 4 u. 6; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 121).
- Held, H.**, Die Mikrosomen der Spermien von Mensch und Meerschwein (Ber. Verh. K. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig, math.-phys. Kl., Bd. 68, 1916, [4] S. 205—216 m. 2 Tfln.).
- Heringa, G. C.**, Le développement des corpuscules de GRANDRY et de HERBST (Archiv Néerland. des Sc. exact. et nat., Sér. 3 A [Sc. exact.], t. 3, Livr. 2/3, S. 235—315 m. 6 Tfln.).
- Herwerden, M. A. van**, Die normale Struktur der Leberzelle und deren Beziehungen zur Funktion der Zelle (Geneeskundige Bladen Bd. 19, 1917, S. 29; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 118).
- Hirschler, J.**, Über die Plasmakomponenten [GOLGIScher Apparat, Mitochondrien u. a.] der weiblichen Geschlechtszellen [zytologische Untersuchungen am Ascidien-Ovarium] (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 89, Abt. 2, H. 1. S. 1—58 m. 4 Tfln.).
- Kahlfeld, F.**, u. **Wallich, A.**, Bakteriologische Nährboden-Technik. Leitfaden zur Herstellung bakteriologischer Nährböden. Ratschläge und Winke für alle im Laboratorium vorkommenden wichtigen Hilfsarbeiten. 96 S. m. 29 Abb. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1916. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 126.) 2-80 M.
- Kolmer, W.**, Ein rätselhafter Organkomplex der Wirbeltiere (Zentralbl. f. Physiol. Bd. 33, 1918, S. 1—8 m. 1 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 119).
- Krause, K.**, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Hirnsyphilis und zur Klinik der Geistesstörungen bei syphilitischen Hirnerkrankungen. gr. 8°. Mit 42 Abb. im Text u. 12 Tfln. (VI, 618 S.) Jena (G. Fischer) 1915. 24 M.
- Lipska-Młodowska, St.**, Zur Kenntnis des Muskelglykogens und seiner Beziehungen zum Fettgehalte der Muskulatur (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1917, H. 1, S. 18—38; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 117).
- Marx, H.**, Die Grundlage einer mikroskopischen Lungenprobe (Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen Bd. 54, 1918, H. 1; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 118).
- Neumann, E.**, Zur Verständigung über Fragen der Entzündungslehre. I. Über das Verhältnis der Entzündung zur Regeneration. II. Über die Bezeichnung „fibrinoide Degeneration“ (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1917, H. 1, S. 1—17; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 116).

- Piorkowski, M.**, Serodiagnostik. Kurze Zusammenstellung der biologischen Reaktionen nebst einem Anhang über die wichtigsten Protozoën. 2. Aufl. 61 S. m. 11 Abb. Berlin (R. Schoetz) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 120.) Geh. 2·50 M.
- Reinike, E.**, Lipoidsubstanzen im Urinsediment beim Kinde (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 40, 1914, S. 1987; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 121).
- Schreuder, A.**, Über das Verhalten einiger neutraler Saponinsubstanzen zu isolierten Körperzellen (Biochem. Zeitschr. Bd. 88, 1918, S. 363—400; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 114).
- Stefanowski, A.**, Experimentelle Untersuchungen über degenerative und atrophische Zustände an der quergestreiften Muskulatur mit Berücksichtigung des intermuskulären Bindegewebes (Warschau 1918, 83 S.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 117).
- Verzár, F.**, Kontraktion und Starre des quergestreiften Muskels nach Untersuchungen mit vitalen Farbstoffen (Biochem. Zeitschr. Bd. 90, 1918, S. 63—77; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 115).
- Voigt, J.**, Über die Verteilung des kolloiden Jodsilbers im Säugetierkörper nach intravenöser Injektion (Biochem. Zeitschr. Bd. 89, 1918, S. 220—237; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 121).

### C. Mikroorganismen.

- Beauverie, J.**, Les corpuscules métachromatiques du bacille diphtérique (Compt. Rend. Soc. Biol. t. 80, Nr. 13, S. 604—606).
- Berczeller, L.**, Untersuchungen über die WASSERMANNsche Reaktion (Biochem. Zeitschr. Bd. 83, 1917, S. 315—417 m. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 126).
- Boit, E.**, Über Färbung und Gegenfärbung der Tuberkelbazillen (Beitr. z. Klinik d. Tuberkulose Bd. 36, 1916, S. 227; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 130).
- Deußen, E.**, Die GRAMsche Bakterienfärbung, ihr Wesen und ihre Bedeutung (Zeitschr. f. Hygiene u. Inf.-Krankh. Bd. 85, 1918, S. 235—322; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 124).
- Engel, C. S.**, Beitrag zum Verhalten der Parasiten und der Blutzellen bei Malaria (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 7, S. 558—565).
- Gäßner, G.**, Neuere Untersuchungen über Metachromgelbnährböden, gleichzeitig ein Beitrag zur Theorie der GRAM-Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 6, S. 477—492; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 127).
- Kahlfeld, F., u. Wahlich, A.**, Bakteriologische Nährböden-Technik. Leitfaden zur Herstellung bakteriologischer Nährböden. Ratschläge und Winke für alle im Laboratorium vorkommenden wichtigen Hilfsarbeiten.

- 96 S. m. 29 Abb. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1916. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 126.) 2·80 M.
- Kaiserling, C.**, Über die Unterscheidung von Tuberkelbazillen im Lumineszenzmikroskop (Zeitschr. f. Tuberkulose Bd. 27, 1917, S. 156—162; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 130).
- Kreibler, A.**, Hefeextraktnährböden (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 80, 1918, H. 6, S. 380—383).
- Lipp, H.**, Eine einfache, billige und eindeutige GRAM-Färbemethode (München. med. Wochenschr. Jahrg. 64, 1917, Nr. 41, S. 1349—1350; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 122).
- Löwi, E.**, Verschlussbüchsen für Kulturröhrchen und Vorratsgefäße zur Verhinderung der Verdunstung (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 80, 1918, H. 1/3, S. 493—495).
- Longhem, J. J. van, u. Nieuwenhuijse, J.**, Paraffinum liquidum zur Erhaltung von DIEUDONNÉS Blutalkali-Mischung (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 80, 1918, H. 6, S. 383—384).
- Malowan, S.**, Versuch zur Herstellung einer GIEMSA-Lösung (Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 30, 1917, Nr. 41, S. 1300—1301; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 123).
- Nöller, W.**, Blut- und Insektenflagellatenzüchtung auf Platten (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. 21, 1917, S. 53).
- Reinhardt, F.**, Zur Verhütung von Laboratoriumsinfektionen (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 7, S. 456—465).
- Simons, H.**, Beiträge zur Kenntnis der experimentellen Napona (Inaug.-Dissertation, Leipzig 1918, mit 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 129).
- Stach, Z.**, Neue Methode zur Färbung der Malariaparasiten (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 6, S. 476—477; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 127).
- Thoms, W.**, Zum Spirochätennachweis bei Syphilis (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 31, 1917; vgl. Dermatol. Zentralbl. Bd. 21, 1917, S. 28; diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 128).
- Verzár, F.**, Untersuchungen über den Zusammenhang verschiedener Stoffwechselprodukte bei *Bacterium coli commune* (Biochem. Zeitschr. Bd. 91, 1918, S. 1—45; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 131).
- Wolf, J.**, Zur Darstellung der *Spirochaete pallida* (Dermatol. Zentralbl. Bd. 21, 1918, S. 114—116; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 128).
- Wollin, H.**, Über das Wachstum von *B. coli* auf Lackmusmannitagar (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 81, 1918, H. 7, S. 497—500).
- Zeißler, J., u. Gaßner, G.**, Ein Erneuerungsverfahren für gebrauchten Metachromgelb-Wasserblau-Dreifarbennährboden (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 80, 1917, H. 5, S. 253—258).

## D. Botanisches.

- Baumgärtel, O.**, Chromatische Fixierung (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 6, S. 318—322; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 131).
- Berssonof, N.**, Über die Bildung der Fruchtkörper des *Penicillium glaucum* in konzentrierten Zuckerlösungen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 4, S. 225—227; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 141).
- Bolles Lee, A.**, La structure des chromosomes et du noyau au repos chez *Paris quadrifolia* (La Cellule t. 28, 1913, S. 265—300 av. 2 pl.).
- Galli-Valerio, B.**, Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik (Zentraubl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 80, 1917, H. 5, S. 264—271; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 132).
- Hartmann, M.**, Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formwechsels (Entwicklung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung) der Phytomonaden (Volvocales). Programm der Untersuchungen und I. Mitteilung über die Kern- und Zellteilung von *Chlorogonium elongatum* DANGEARD (Arch. f. Protistenkde. Bd. 39, 1918, H. 1, S. 1—33 m. 3 Tfn. u. 2 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 138).
- Karsten, G.**, Über die Tagesperiode der Kern- und Zellteilungen (Zeitschr. f. Bot. Jahrg. 10, 1918, H. 1, S. 1—20; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 136).
- Küster, E.**, Über Vakuolenteilung und grobschaumige Protoplasten (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 5, S. 283—292; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 141).
- Kunkel, O.**, The production of a promycelium by the acidospores of *Caecoma nitens* BURRILL (Bull. Torrey botan. Club vol. 40, 1913, S. 361—366 m. 1 Abb.).
- Kylin, H.**, Über die Fucosanblasen der Phacophyceen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 1, S. 10—19; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 142).
- Levine, M.**, Studies in the cytology of the Hymenomycetes especially the *Boleti* (Bull. Torrey botan. Club vol. 40, 1913, S. 137—181 w. 5 pl.).
- Lilpop, J.**, Mikroskopisch-anatomische Untersuchungen der Mineralkohlen (Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. des Sc. math. et nat., sér. B, sciences nat., 1917, S. 6—24 m. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 139).
- Meisling, A.**, Jodstivelsereaktionens holdbarhed [Über die Haltbarkeit der Jodstärkereaktion] (Botan. Tidskr. Bd. 34, 1915, S. 68).
- Meves, Fr.**, Historisch-kritische Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 89, 1917, S. 249—323 m. 4 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 140).
- Meyer, A.**, Das Assimilationssekret von *Vaucheria terrestris* (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 5, S. 235—241; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 141).
- Molisch, H.**, Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen (Zeitschr. f. Bot. Bd. 8, 1916, S. 124—131; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 134).

- Molisch, H.**, Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 10. Über Kieselkörper in der Epidermis von *Campelia Zanonii* RICH. Nr. 11. Kristallisiertes Karotin in der Nebenkrone von *Narreissus poeticus* (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 5, S. 277—282; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 136).
- Molisch, H.**, Über den mikrochemischen Nachweis und die Verbreitung gelöster Oxalate im Pflanzenreiche (Flora Bd. 111, 1918, S. 60—70; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 135).
- Molisch, H.**, Über die Vergilbung der Blätter (Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, Bd. 127, H. 1, S. 3—34; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 134).
- Naumann, E.**, Einige Gesichtspunkte zur Technik und Verwertung der Schattenbilder (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 34, 1916, H. 10, S. 807—814; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 137).
- Naumann, E.**, Über die Anwendung der Aufhellmethoden in der Technik der Schattenbildphotographie (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 34, 1916, H. 10, S. 814—817; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 138).
- Naumann, E.**, Mikrotekniska Notiser. VII. Fenol som klarmedel. — Några kompletterande synpunkter (Botan. Notiser 1916, S. 197; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 137).
- Naumann, E.**, Mikrotekniska Notiser. VIII—IX. Mikroreliefer i färgat kolloidium. Om jodfenol som mikrokemiskt reagens (Botan. Notiser 1917, S. 197; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 137).
- Orman, E.**, Recherches sur les différenciations cytoplasmiques (ergastoplâsme et chondriosomes) dans les végétaux I. Le sac embryonnaire des Liliacées (La Cellule t. 28, 1913, S. 365—443 av. 4 pl.).
- Picard, M.**, A bibliography of works on meiosis and somatia mitosis in the angiosperms (Bull. Torrey botan. Club vol. 40, 1913, S. 575—590).
- Pickett, F. L.**, The development of the embryos of *Arisaema triphyllum* (Bull. Torrey botan. Club vol. 40, 1913, S. 229—235 with 2 pl.).
- Schmid, G.**, Zur Kenntnis der Oszillarienbewegung (Flora Bd. 111—112, 1918, Festschr. f. STAHL, S. 327—379; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 138).
- Schramm, J. R.**, Some pure culture methods in algae (Ann. Missouri bot. gard. vol. 1, 1914, S. 23—45).
- Schüepp, O.**, Über den Nachweis von Gewebespannungen in der Sproßspitze (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 35, 1917, H. 10, S. 703—706; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 143).
- Vöchting, H. †**, Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. II. Die Polarität der Gewächse. Mit 12 Tfn. u. 113 Textabb. VIII, 333 S. Tübingen (H. Laupp) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 133.) Geh. 28 M., geb. 32 M.
- Wehmer, C.**, Praktische Sammlungskästen und -Schränke für Mikroorganismen-Reinkulturen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 33, 1915, S. 284—287).
- Wimmer, Chr.**, Ein neuer kristallisierter Inhaltsstoff in den unterirdischen Organen von *Geranium pratense* L. und seine Verbreitung innerhalb der Familie der Geraniaceae (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 35, 1917, H. 10, S. 591—602; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 143).

### E. Mineralogisch - Petrographisches.

- Berberich, P.**, Über Justierung schlecht reflektierender Kristalle (Zentralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., Jahrg. 1917, S. 1—4 m. 6 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 145).
- Ehringhaus, A.**, Beiträge zur Kenntnis der Dispersion der Doppelbrechung einiger Kristalle (Dissertation, Göttingen 1916; m. 7 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 143).
- Hansliap, R.**, Die Analyse der seltenen Erden (ABDERHALDENS Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden Bd. 8, 1917, S. 269—300).
- Kellner, G.**, Die binären Systeme aus den Bromiden der Alkali- und Erdalkalimetalle (Zeitschr. f. anorgan. u. allgem. Chemie Bd. 99, 1917, S. 137—183 m. 14 Abb. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 144).
- Lehmann, O.**, Die Hauptsätze der Lehre von den flüssigen Kristallen (Physikal. Zeitschr. Bd. 19, 1918, S. 73—80 u. 88—100 m. 77 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, S. 146).
- Merwin, H. E.**, The optical properties of Azurite and Alamosite (Journ. of the Washington Acad. of Science vol. 4, 1914, S. 253—254).
- Tsakalotos, D. E.**, u. **Horsch, S.**, Untersuchungen über Aspirin. IV. Festwerden geschmolzenen oder gelösten Aspirins in konzentrischen Ringen (Bull. de la Soc. Chim. [IV] t. 19, 1916, S. 321—326; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 145).
- Vogel, O.**, Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens. Die Anfänge der Metallographie (Stahl und Eisen Bd. 37, 1917, S. 665—669, 710—713, 752—758, 1136—1142 u. 1162—1167 m. 28 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 145).
- Anonym**, Industrial value of metallography (The Iron Trade Review vol. 10, 1917, S. 673).

### F. Technologisches.

- Bartsch, C.**, Zur Mikroskopie von Pergamentpapier (Papierfabrikant Bd. 16, 1918, S. 171—172; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 148).
- Eder**, Über die Anwendung der Mikrosublimationsmethode in der Toxikologie und Lebensmittelchemie (Schweizer. Apotheker-Zeitg. Bd. 55, 1917, S. 550; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 147).
- Griebel, C.**, Kleinere Mitteilungen aus dem Gebiete der Untersuchung der Heil- und Geheimmittel (Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. Bd. 31, 1916, S. 246—250; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 147).
- Haller, R.**, Die Färbung der Baumwollfaser mit basischen Farbstoffen in kolloidchemischer Beleuchtung (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 100—106; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 148).

- Heuser, E., u. Haug, A.,** Über die Natur der Zellulose im Getreidestroh (Zeitschr. f. angewandte Chemie Bd. 31, [1], 1918, S. 99—100, 103—104, 166—168 u. 172—176; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 146).
- Herzog, A.,** Zur Unterscheidung der natürlichen und künstlichen Seide (Kunststoffe Bd. 7, 1917, S. 277—278; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 148).
- Kofler, L.,** Die Anwendung mikrochemischer Methoden zur Prüfung der Arzneimittel (Zeitschr. d. allgem. österr. Apotheker-Vereins Jahrg. 1918, Nr. 31; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 148).

## Über die sogenannten Sublimatkristalle in mikroskopischen Präparaten.

Von

**P. Mayer.**

Durch einen Zufall wurde ich vor einigen Monaten zur erneuten Beschäftigung mit dieser Frage, der ich kaum eine andere Seite abgewinnen zu können glaubte, geführt: ich hatte einen aufgeklebten Schnitt durch Salamanderleber noch im Paraffin unter dem Deckglas 24 Stunden lang mit MILLONS Reagens in Berührung gelassen, dann gut mit Wasser ausgewaschen, mit Methylgrün plus Pyronin gefärbt und nach dem Trocknen in Benzylbenzoat eingelegt. Mehrere Tage später fanden sich überall im Präparate die prachtvollsten sogen. Sublimatnadeln, die es natürlich in diesem Falle nicht sein konnten, da ja MILLONS Reagens eine Verbindung des Quecksilbers mit Salpetersäure, nicht mit Salzsäure, enthält. Daraufhin sah ich meine alten Präparate und die zum Glück nicht große Literatur über unsern Gegenstand durch, mußte überdies viele neue Präparate eigens anfertigen und bringe nun meine Erfahrungen und Folgerungen zu allgemeinerer Kenntnis.

Die heutzutage gebräuchliche Fixierung tierischer, auch wohl pflanzlicher Gewebe mit Sublimat geht auf A. LANG zurück, der 1878 eine Lösung dieses äußerst wirksamen Mittels in Salzwasser, 1879 eine andere in Pikrinschwefelsäure plus Essigsäure empfahl. Die sehr viel stärkere, etwa 20prozentige Lösung in Seewasser hat später W. GIESBRECHT für zarthäutige Crustaceen (Copepoden usw.) angewandt, da solche ungeöffnet in der gewöhnlichen, etwa 6pro-

zentigen Lösung in destilliertem Wasser stets platzen (LEE & MAYER, Grundzüge, 2. Aufl. 1901, S. 46). Ich erwähne dies besonders, weil mir ein GIESBRECHT'Sches Präparat einer *Euchaeta* (aus 1894) vorliegt, die in toto mit Boraxkarmin gefärbt und erst vor dem Einschluß in Balsam zerzupft worden ist, dafür aber von den Sublimatnadeln geradezu wimmelt, also gewiß nicht vorher zur Entfernung des Sublimates mit den geeigneten Mitteln behandelt wurde. Auf die übrigen, sehr zahlreichen, zum Teil unglaublich umständlichen Gemische von Sublimat mit anderen Stoffen, die zum Fixieren in Gebrauch sind oder waren, lasse ich mich dagegen hier nicht ein, da sie für unseren Fall nicht prinzipiell abweichen.

Als Mittel zur Fortschaffung des Sublimates wurde anfänglich dem Waschalkohol etwas Kampfer zugesetzt, worin sich dieses Salz leichter lösen soll (LEE & MAYER, 1. Aufl. 1898, S. 37), dann machte ich (Internat. Monatsschr. Anat. Phys. Bd. 4, 1887, S. 43) zum nämlichen Zweck auf die Jodtinktur aufmerksam, und diese hat ziemlich überall Anklang gefunden. Jedoch schon bald (ibid. S. 383, ferner Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 14, 1897, S. 28, Anm. 1) gab ich einem Gemische von Jod und Jodkalium, gelöst in Wasser oder Alkohol, den Vorzug, das je nach Bedürfnis zum Waschwasser oder Waschalkohol gefügt wird und, theoretisch wenigstens, besser wirkt als das Jod allein. Nur Jodkalium ohne Jod empfahl dann A. FISCHER (Fix., Färb. u. Bau d. Protoplasmas, Jena 1899, S. 23): es sei „vielleicht zur Reinigung von Sublimatschnitten“ tauglicher als die Jodtinktur. Indessen beruht das auf einem Irrtum; wie ich schon 1898 (LEE & MAYER, 1. Aufl. S. 38, Anm. 1) angab, wird „das Quecksilberchlorid in den Geweben reduziert (zu Quecksilberchlorür oder irgendeinem Oxydulsalze); bringt man nun Jodkalium allein hinzu, so bildet sich unlösliches Quecksilberjodür, das aber bei Gegenwart von freiem Jod in das Jodid übergeht, und dieses ist bekanntlich in Jodkalium löslich“ (s. auch LEE & MAYER, 2. Aufl. 1904, S. 44).

Selbstverständlich war mir jetzt mit der Entfernung der Sublimatreste aus den Geweben nicht gedient, sondern alle Objekte — Kaninchenleber, Schnitte aus freier Hand durch frische Stengel von *Sambucus*, Speichel usw. — wurden, wenn sie lange genug in 6prozentiger Sublimatlösung gelegen hatten, höchstens mit Wasser eben abgespült, dann gleich in Alkohol von 50 Prozent gebracht, der auch nicht oft gewechselt, sondern nur durch solchen von 70 und 96 Prozent ersetzt wurde. Aus letzterem gelangten sie in ein

Intermedium: in der Regel war das Benzylalkohol, auch wohl Xylol oder Karbolsäure. Sie wurden darin so durchsichtig, daß sich die Sublimatreste leicht erkennen ließen. Diese hatten aber fast nie<sup>1</sup> die Form von Stecknadeln, die weiter unten eingehend beschrieben werden sollen, sondern stellten sich fast immer als ein Detritus von unregelmäßigen Brocken und Bröckchen dar. Auch wenn ich zum Aufhellen Glycerin wählte, waren kaum je Nadeln zu sehen, weder sofort, noch überhaupt später; dasselbe gilt vom Rizinusöl. Dagegen bilden sie sich besonders gut in Zedernöl, ferner in Balsam, Euparal, venezianischem Terpentin (allerdings langsam), Terpeneol, Benzylalkohol und Benzylbenzoat. Als ich ein Präparat, das geraume Zeit in Glycerin gelegen hatte, nach Auswaschen mit Wasser und Alkohol in Zedernöl brachte, traten die Nadeln schon nach wenigen Tagen auf. Wie sie entstehen, habe ich bei der Langsamkeit des Vorgangs nicht genau verfolgt und weiß nur zu sagen, daß in manchen Fällen größere Brocken des erwähnten Detritus die Herde für sie bilden, insofern man sie später von ihnen nach allen Richtungen des Raumes ausstrahlen sieht. Die allermeisten Nadeln liegen aber frei und sind nicht auf bestimmte Bröckchen zurückführbar. Da sie außerdem auch an Stellen erscheinen, die von den quecksilberhaltigen Geweben weit entfernt sind, so muß man annehmen, daß die Intermedien, namentlich Zedernöl, langsam vom Detritus etwas lösen und später an beliebigen Stellen als Nadeln auskristallisieren lassen.

Ein typisches derartiges Präparat, einerlei ob in Balsam oder einem der genannten Intermedien, zeigt folgendes. Die kleinsten Nadeln sind etwa 10  $\mu$  lang, aber selten; meist sind sie 2- bis 3mal so lang, aber es gibt auch manche von 60 bis 100  $\mu$ , einzelne er-

---

<sup>1</sup>) In meiner Einführung in die Mikroskopie (Berlin 1914) sage ich auf S. 78, wenn man Speichel  $\frac{1}{2}$  Stunde lang mit gleichviel 6prozentiger Sublimatlösung fixiere, dann mit Alkohol von 60 Prozent auswache und in ein Harz übertrage, so sehe man schon in weniger als 24 Stunden im ganzen Präparate die Nadeln auftreten. „Sie entstehen übrigens nicht alle im Harze, sondern sind zum Teil bereits im Speichel vorhanden, wenn dieser sich noch im Alkohol befindet, denn bei Durchsichtigmachung in Benzol werden sie gleich sichtbar.“ Dies ist richtig, indessen die allermeisten bilden sich erst in den Intermedien. Laßt man derartig fixierten Speichel nach dem Waschen mit Wasser auf dem Tragglase eintrocknen und bringt nun Benzylalkohol dazu, so sind anfänglich noch keine vorhanden, wohl jedoch schon nach wenigen Stunden. U. DAHLGREN (Anat. Anz. Bd. 13, 1897, S. 151) gibt an, die „Kristalle von Sublimat“ entstanden erst im Paraffin; das ist, wie man sieht, in doppelter Beziehung unrichtig.

reichen 400 bis 500  $\mu$ , und in dem Präparate der Salamanderleber, die mit MILLONS Reagens behandelt wurde, habe ich sogar eine von über 2 mm gefunden: sie reicht bei ZEISS D III weiter als das Schfeld, ist dabei außerordentlich fein und ganz gerade. Letzteres sind die Nadeln in der Regel, jedoch gibt es auch gebogene, ferner solche, die an irgendeiner Stelle winkelig, oder die kurz und plump sind. An beiden Enden spitz sind sie gewöhnlich nicht, tragen vielmehr am einen Ende wie eine richtige Stecknadel einen Kopf; dieser ist oft kaum merklich dicker als die Nadel, gewöhnlich aber recht kräftig. Während die Nadel selber bei Auflicht stark glänzt, auch doppelbrechend ist, spiegelt der Kopf das Licht. Er besteht nämlich aus metallischem Quecksilber, und allermeist sind in den Präparaten, vornehmlich dicht unter dem Deckglase und auf dem Tragglase, überall solche Kügelchen zerstreut, ganz ohne Zusammenhang mit den Nadeln<sup>1</sup>. Die kleinsten mögen 1  $\mu$  im Durchmesser haben. Auch in den Intermedien liegen sie unbeweglich und senken sich nicht etwa langsam alle zu Boden. Daß es sich bei ihnen wirklich um das reine Metall handelt, geht nicht nur aus ihrem Spiegelglanz, sondern auch daraus hervor, daß es mir gelungen ist, sie in genau der gleichen Art aus Kalomel (Quecksilberchlorür,  $\text{HgCl}_2$ ) zu gewinnen. Bringt man nämlich von diesem ein wenig, fein zerrieben, unter ein Deckglas und läßt vom Rande behutsam eine geringe Menge Jodjodkalium in wässriger Lösung hinzutreten, so bilden sie sich hier sofort in allen Größen, bis zu solchen, die schon mit der Lupe als metallisches Quecksilber ohne weiteres zu erkennen sind und auf blankem Aluminiumblech die bekannten Gewächse<sup>2</sup> von Tonerde hervorrufen. Meist sind sie so klein, daß sie sogar auf 50prozentigem Alkohol schwimmen. Bleiben sie aber lange mit dem Jodgemisch in Berührung, so lösen sie sich auf<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>) Bisher hat ähnliches, soweit ich sehe, erst ganz neuerdings E. FÖRSGREN ausgesprochen. Er sagt (Anat. Anz. Bd. 51, 1918, S. 310), in den mit Sublimat fixierten Stücken von Kaninchenleber sei der Gallenfarbstoff oxydiert worden, wobei „metallisches Quecksilber herausreduziert wurde und seitdem in den Präparaten beobachtet werden konnte als schwarze runde Körnchen“.

<sup>2</sup>) Daß bei diesem Vorgange, wenn man ihn mit dem Mikroskope verfolgt, ebenfalls Quecksilbertropfen sichtbar werden, teilte mir mein Freund H. AMBRONN mit, und ich bestätige das. Nur verläuft diese Reaktion für das Auge nicht so sauber wie die im Text angegebene zwischen Kalomel und Jod.

<sup>3</sup>) Offenbar nach der Gleichung  $2 \text{HgCl}_2 + \text{J}_2 = \text{HgCl}_2 + \text{HgJ}_2$ . Wie aber das Jod, wenn es auf einen Überschuß von Kalomel wirkt, die Spaltung

Was die Nadeln abgesehen vom Kopf chemisch sind, ist schwerer zu sagen. Sublimat ist es natürlich nicht, denn sie lösen sich in Jodkaliumwasser nicht, sondern werden darin dunkler, fast schwarz, und das spricht für Kalomel<sup>1</sup>. Es hat mir viel Mühe gemacht, dahinter zu kommen, denn Kalomel bleibt in Zedernöl unter dem Deckglase auch bei langem Erwärmen auf dem Wasserbade oder in der Sonne unverändert, ebenso wenn man ihn vorher mit Speichel oder Eiweißglyzerin vermischt hat; in venezianischem Terpentin treten dann allerdings minimale Hg-Tröpfchen auf, aber das ist alles. Hingegen wird er beim Kochen mit Alkohol von 96 Prozent unter Zusatz von etwas Ammoniak grauschwarz; schafft man nun etwas davon in Benzylalkohol, so zeigen sich schon nach einigen Stunden die Tröpfchen, am Tage darauf hier und da Nadeln ohne Köpfe.

Noch besser übergießt man ihn direkt mit Ammoniak, bringt von dem schwarz gewordenen etwas auf ein Tragglass, läßt trocknen und hellt mit Zedernöl oder venezianischem Terpentin auf: schon einen Tag später sind typische Nadeln vorhanden, allerdings meist klein, ferner viele kurze, stumpfe mit ungemein dickem Kopf, auch nicht

dieses Salzes in  $\text{HgCl}_2$  und Hg hervorrufft, kann ich nur vermuten: vielleicht  $3\text{HgCl} + \text{J} = \text{Hg} + \text{HgCl}_2 + \text{HgClJ}$ . Setzt man das Jod in Xylol gelöst zu, so wird der Kalomel erst rosarot, dann ohne weiteres aufgelöst. Jod in Anilin liefert dagegen viele Hg-Kugeln, die auch während ihres Entstehens untereinander zu größeren verschmelzen. Anilin allein läßt nur winzige Kügelchen sich bilden. Mit Jodkalium ohne Jod in Wasser wird Kalomel schwärzlich durch Abscheidung vieler Kugeln. — Stürmisch und ganz glatt nach der Formel  $2\text{HgCl} = \text{Hg} + \text{HgCl}_2$  verläuft die Reaktion zwischen Kalomel und Pyridin: unter dem Deckglas entstehen sofort zahllose Hg-Tropfen in allen Größen bis zu solchen mit Molekularbewegung herab und zugleich lange, oft sehr schmale Prismen von Sublimat (oder einer Verbindung davon mit Pyridin?), genau in derselben Form wie beim Lösen dieses Salzes in Pyridin und Auskristallisierenlassen. Verdünnt man das Pyridin mit Zedernöl oder Terpeneol, so wird nur die Geschwindigkeit des Vorganges gemildert. — In der neuesten (7.) Auflage des Handbuches der anorganischen Chemie von Gmelin-Kraut, das die gesamten Hg-Verbindungen sehr ausführlich behandelt, heißt es (1914, Bd. 5, Abt. 2, S. 642), Kalomel löse sich wenig in Alkohol und Äther, viel dagegen in Benzol und anderen aromatischen Kohlenwasserstoffen, auch in Terpentinöl. Das kann ich für die mir zugänglichen Sorten (eine stammt aus der Kahlbaumseher Fabrik) nicht bestätigen: auch in der Wärme löst Xylol so gut wie nichts, Benzol herzlich wenig.

<sup>1</sup>) Ebenso der anorganische Detritus, der also wohl auch Kalomel ist. Nach dieser Behandlung mit Jodkalium entstehen in Zedernöl keine Nadeln mehr neu.

selten hohle, die zum Teil einen Quecksilberfaden in sich bergen, also etwa wie ein plumpes Thermometer; manche gehen zu mehreren von einem Hg-Tropfen<sup>1</sup> aus, andere sind durch einen Tropfen hindurchgewachsen, wieder andere sind eigentümlich verzweigt, usw. Mitunter steckt sogar ein Kristall, mit undeutlichen Flächen am dicken freien Ende, am anderen Ende geradezu in einem Tropfen, so daß hier kaum noch ein Zweifel daran bestehen bleibt, daß es sich wirklich um Kalomel handelt<sup>2</sup>. Dagegen ist es mir trotz vielem Bemühen nicht gelungen, aus Sublimat direkt ohne organisierte reduzierende Mittel Nadeln irgendwelcher Art zu gewinnen.

Wie verhält es sich aber mit denen, die im Gefolge von MILLONS Reagens auftreten? Läßt man dicke Schnitte durch einen frischen *Sambucus*-Stengel über Nacht damit in Berührung, wäscht sie gut aus und bringt sie durch Alkohol in Benzylalkohol, so sieht man zwar schon bald darin überall die Tröpfchen, aber weiteres ereignet sich selbst nach Überführung des Präparates in Zedernöl nicht; andererseits kommt es sogar in Glyzerin ganz langsam zur Bildung solcher Kügelchen. Grobe Schnitte durch Kaninchenleber zeigen ähnliches: ungemein viele, oft wie Staub so feine Metalltröpfchen, auch allerlei Kristalle und lange Nadeln, aber dem Habitus nach von anderem Stoff, jedenfalls keine typischen Nadeln. Fällt man ein wenig von MILLONS Reagens mit Ammoniak aus, läßt den Niederschlag trocknen und bringt ihn in Terpeneol, so sieht man darin sofort Hg-Tröpfchen; in Benzylalkohol oder Zedernöl in etwa einer Woche außerdem Nadeln mit oder ohne Kopf, aber sie sind kleiner und dunkler als die aus Kalomel hervorgegangenen, also nicht mit ihnen identisch, während in dem oben erwähnten Präparate der Salamanderleber<sup>3</sup> die so zahlreichen und prachtvollen Gebilde keinen Unterschied von solchen zeigen. Bei Zusatz von etwas Chlornatrium zu MILLONS Reagens bleibt dieses klar, aber Oxalsäure liefert darin sofort einen kristallinischen Niederschlag (salpeter- oder salzsaures

<sup>1</sup>) In Gruppen sieht man sie auch, wenn man frisches Eiweiß mit Sublimat fixiert und durch Alkohol in Zedernöl überführt; hier strahlen sie vom Hg-Detritus aus.

<sup>2</sup>) Auch mit Kalilauge an Stelle des Ammoniaks lassen sich bei sonst analogem Verfahren aus dem Kalomel typische Nadeln erhalten, nur nicht so leicht.

<sup>3</sup>) Zwar sind diese Nadeln fast alle ohne Kopf, aber das gilt auch meist von denen, die nach analoger Behandlung derartiger Schnitte mit Sublimat auftreten, mag also irgendwie mit dem feineren Bau des Lebergewebes zusammenhängen.

Quecksilberoxydul<sup>2)</sup>, der übrigens auch ohne das Salz auftritt. Wäscht man ihn mit Wasser und Alkohol aus, trocknet ihn und schafft ihn in Zedernöl, so sind bereits nach 24 Stunden Tröpfchen und vereinzelte kurze Nadeln mit Kopf sichtbar.

Aus all diesen Angaben folgt, daß es mir nicht gelungen ist, über die Zusammensetzung der Nadeln völlig ins klare zu kommen. Hier hat der Chemiker das letzte Wort zu sprechen, aber es mag ihn nicht sonderlich gereizt haben, das zu tun, wenigstens bringt der oben S. 165 zitierte GMELIN-KRAUT nichts, was sich für unseren Zweck verwenden ließe<sup>1</sup>.

Den meisten Mikroskopikern dürften meine Darlegungen neu sein, denn ihnen sind wahrscheinlich die Nadeln nie zu Gesichte gekommen, da sie ja mit Recht alles tun, um das überschüssige Sublimat und die etwaigen anderen Quecksilber-Verbindungen aus den Geweben loszuwerden. Wie das in der Regel geschieht, habe ich oben S. 162 kurz gezeigt. Der Alkohol, in den man die Objekte gleich oder erst nach Abspülen, wohl gar Waschen, mit Wasser bringt, schafft zwar recht viel Sublimat fort, namentlich wenn man ihn oft wechselt, tastet dagegen die reduzierten Verbindungen kaum an. Gemeiniglich hilft man da durch Zusatz von Jod nach, und meist dürfte das genügen, wenn man nur den Alkohol nicht spart und fleißig erneuert. Bei großen Objekten aber mit umfangreichen Lücken im Innern oder bei schwer durchdringlichen Geweben ist Jodjodkalium vorzuziehen, weil sich in ihm die vom Jod wieder oxydierten Verbindungen leichter lösen als in Jod allein. So fand ich z. B. nach der Fixierung ganzer ziemlich großer Embryonen von Selachieren in Sublimat, wenn ich sie nach der gebräuchlichen Behandlung mit Jod und Alkohol in diesem öffnete oder zerschnitt, in der Leibeshöhle mitunter große Mengen roten Quecksilberjodids und mußte sie dann eigens durch Jodkalium auflösen. Bei alledem besteht noch immer eine andere Verschiedenheit in der Anschauung der Mikrotechniker: die einen entfernen die Quecksilberreste schon vor dem Einbetten der Objekte in Paraffin oder Zelloidin, die anderen erst aus den bereits aufgeklebten Schnitten. Zu jenen gehöre auch ich und stütze mich dabei in erster Linie auf A. SCHAPER, der 1897 (Anat. Anz. Bd. 13, S. 469)

<sup>2)</sup> Es heißt da nur noch, der Kalomel werde durch Cocain reduziert. Das ist richtig: unter dem Deckglase sieht man, wenn man nach Ablauf der Reaktion das Präparat trocknen läßt und Zedernöl zufügt, Hg-Tröpfchen in der schwärzlich gewordenen Masse, aber Nadeln bilden sich erst ganz langsam und fast alle ohne Kopf.

die Schäden beschrieb, die sich in Schnitten durch Rückenmark zeigten, wenn man die Hg-Reste in den Objekten belassen, nicht durch Jodtinktur entfernt hatte. Es erscheint mir auch ganz klar, daß der mitunter ziemlich grobe Hg-Detritus beim Schneiden vom Messer erfaßt und durch das Gewebe geschoben werden mag, also Furchen verursachen wird, wo keine vorhanden waren. Mit anderen, ebenfalls guten Gründen tritt M. LOYEZ (Arch. Anat. Micr. Paris Tome 8, 1905, S. 71) für die rascheste Ausmerzung der Hg-Reste ein, nicht für die Jodierung der Schnitte. „On sait en effet que le sublimé fait apparaître dans les tissus des dépôts, des cristallisations. Or, si l'on conserve longtemps les pièces dans l'alcool ordinaire après l'action du sublimé (avec ou sans lavage préalable à l'eau), j'ai remarqué que la formation de ces cristaux, souvent réunis en groupes étoilés assez volumineux, dérange les rapports des éléments que renferme la vésicule germinative [in den meroblastischen Eiern von Cephalopoden und Wirbeltieren]. L'action de l'alcool jodé sur les coupes est alors insuffisante pour faire disparaître ces altérations: les dépôts se dissolvent, mais à la place des étoiles cristallines, il reste le plus souvent une tache colorée autrement que la substance dans laquelle elle se trouve . . . C'est pourquoi il est préférable de faire agir ce dernier [das Jod] immédiatement après la fixation.“ Endlich sei hier auf A. SPULER hingewiesen. Er sagt (Enzyklop. d. mikr. Technik 2. Aufl. 1910, Bd. 2, S. 519), die Niederschläge in den Objekten „könnten durch Umsetzung des Quecksilberbichlorids [!] mit den in den Geweben enthaltenen Alkaliphosphaten entstehen, auch die Bildung anderer schwer löslicher, basischer kristalliner Quecksilbersalze ist nicht ausgeschlossen.“ Sie verursachen zwar „während der Alkoholhärtung keine in Betracht kommende Störung der Strukturen, machen aber bei der Paraffineinbettung — wohl wegen ihres durch den absoluten Alkohol nicht entfernbaren Kristallwassers — starke Schrumpfungen und sind auch störend und schädlich, wenn feine Schnitte angefertigt werden sollen. Wir können danach vor dem Einbetten unjodierter Präparate in Paraffin nur warnen“.

Auf der anderen Seite sieht G. MANN (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 11, 1894, S. 484; Physiol. Histology, Oxford 1902, S. 78) es für schädlich an, das Jod schon vor dem Schneiden anzuwenden, da es in Verbindung mit Jodkalium die „albuminates of mercury“ zersetze; man solle daher auch die Schnitte vor und nach der Behandlung mit Jod prüfen, „to detect the presence of peptones (?) and albumoses“. SCHAPER habe die Sublimatkristalle in seinen Objekten

wohl nur dadurch erhalten, daß das Fixiergemisch verdunstete oder zu kalt wurde. Diesen Einwand erachte ich als reichlich spitzfindig; den anderen, daß die Objekte durch die Wegschaffung der Quecksilbersalze weich würden und im Paraffin schrumpften, habe ich schon früher (LEE & MAYER, 3. Aufl. 1907, S. 44) für die „Eingeweide von *Squilla*“ widerlegt, die ich „daraufhin eigens fixierte und schnitt“. Er könnte höchstens für sehr zarte Gewebe gelten, nur liegt hierüber, so viel ich weiß, keine vergleichende Untersuchung vor. Immerhin gab ich schon 1901 folgenden Rat und wiederhole ihn jetzt: „Will man absolut sicher gehen, so behandle man auch die aufgeklebten Schnitte vor dem Färben mit einer schwachen alkoholischen Lösung von Jodjodkalium.“ Gleich MANN, aber ohne nähere Begründung sind R. PIRONE (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 21, 1904, S. 179), M. HEIDENHAIN (ibid. Bd. 25, 1909, S. 398) und J. SALKIND (ibid. Bd. 29, 1913, S. 541) für die Jodierung nur der Schnitte eingetreten, letzterer in Form der gesättigten Lösung des Jods in Xylol, erstere beide wie gewöhnlich in alkoholischer Lösung. Da nun das Jod manche schwierige Färbung beeinträchtigen würde, so muß man es vorher unschädlich machen. Das hat bei der älteren Art seiner Verwendung meist keine Schwierigkeiten, da es sowohl im Alkohol als auch in den Intermedien zur Einbettung löslich ist. Jedoch habe ich bereits 1897 (ibid. Bd. 14, S. 28, Anm. 1) darauf hingewiesen, man solle „in hartnäckigen Fällen“ mein Magnesiawasser zu Hilfe nehmen, und PIRONE verwendet, ohne mich zu erwähnen, ebenfalls „eau de magnésie“. HEIDENHAIN verfiel erst (ibid. Bd. 22, 1905, S. 338) auf den seltsamen Gedanken, die Schnitte „kurz in eine schwache Sublimatlösung (1:1000) einzutauchen“, ging aber schon bald (ibid. Bd. 25, 1909, S. 398) zur Abspülung mit einer  $\frac{1}{4}$ prozentigen Lösung von Natriumthiosulfat über und ist offenbar auch jetzt noch damit zufrieden. Mir fehlen in diesem Punkte eigene Erfahrungen.

Jena, im November 1918.

[Eingegangen am 17. November 1918.]

[Aus Prof. UNNAS Dermatologicum, Hamburg.]

## Weitere Mitteilungen über die Färbung WEP (Dioxychrom) und über zwei neue Trioxychrome<sup>1</sup>.

Von

**B. Krugenberg und E. Th. Tielemann.**

Seit der Veröffentlichung unserer Wasserblau + Eosin + Phloxin-Färbung für basische Eiweiße, kurz WEP genannt<sup>2</sup>, haben wir vielfach Versuche gemacht, diese im allgemeinen gut differenzierende Färbung für spezielle Zwecke noch zu verbessern.

### 1. Vorhergehende Verdauung mit Pepsin + Salzsäure.

Bei Färbung von pathologisch veränderten Geweben, z. B. Schnitten von entzündeter Haut und Hautgeschwülsten beobachteten wir häufig eine starke violette Überfärbung dieser Schnitte. Um diese starke Färbung abzuschwächen, versuchten wir, die Schnitte einer Mischung von Pepsin  $\frac{1}{2}$  Prozent + Salzsäure  $\frac{1}{2}$  Prozent anzusetzen, um sie so teilweise, nämlich von den ganz leicht löslichen Eiweißen zu befreien. Die nach dieser 1stündigen Vorbehandlung gefärbten Schnitte ergaben weit durchsichtigere, klarere Bilder mit feineren Differen-

<sup>1</sup>) Bei dieser von Herrn Prof. UNNA herrührenden Benennung gilt die Mischung Eosin + Phloxin, deren verschiedene Tönungen zusammen ein besonders gesättigtes Rot ergeben, da sie derselben Fluoreszein-Farbgruppe angehören, als eine Farbe.

<sup>2</sup>) KRUGENBERG, B., u. TIELEMANN, E. Th., Eine neue Färbung für basische Eiweiße, die Wasserblau + Eosin + Phloxin-Färbung (*Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.* Bd. 34, 1918, S. 234–246). Wir möchten die Gelegenheit dieses Hinweises benutzen, um einen Fehler in jener Arbeit zu berichtigen. Es ist nicht, wie wir damals noch glaubten, eine besondere saure Farbe in der GIEMSA-Lösung, besonders kein Eosin, welche den Außenkern der Amöbe rot färbt, sondern, wie inzwischen in unserem Laboratorium nachgewiesen wurde, die freie Base des Azurs, ein „Thiazinrot“ [siehe UNNA u. BAUDISCH, Thiazinrot (*Derm. Wochenschr.* 1919)].

zierungen der Nerven und Muskeln neben einer schönen Kontrastfärbung zwischen letzteren und Kollagen. Die gute Wirkung der Vorbehandlung mit der Verdauungsflüssigkeit führten wir auf die Tatsache zurück, daß dadurch leicht verdauliche basische Eiweiße aus den Schnitten entfernt werden. Diese bestehen, wie UNNA und GOLODETZ<sup>1</sup> gezeigt haben, der Hauptsache nach aus Albumin, welches in der allgemeinen Gewebsflüssigkeit (Lymphe) enthalten, alle Gewebs-elemente durchtränkt und durch Mitfärbung dieselben undeutlich macht.

## 2. Nachträgliche Verbesserung der Färbung von WEP durch alkalische Entfärbung.

Da man bei den basischen Färbungen zur Entfärbung mit Vorteil salzsauren Alkohol verwendet, der den Überschuß von Farbe solchen Gewebs-elementen entzieht, welche die Farbe weniger festhalten (Kollagen, Protoplasma) und die Kerne daher relativ stark gefärbt hervortreten läßt, suchten wir bei der Färbung mit sauren Farbgemischen ein entsprechendes Entfärbungsmittel zu verwenden.

Für diesen Zweck eignete sich nach unseren Erfahrungen am besten eine Mischung von 1promiligem Ammoniumkarbonat und Alkohol<sup>2</sup>.

Bei der Färbung mit WEP leidet allerdings das Wasserblau unter der Alkaliwirkung des genannten Entfärbungsmittels am meisten. Taucht man aber gleich darauf die entfärbten Schnitte in eine 1promillige wässerige Essigsäurelösung, so erreicht man selbst bei vorheriger Entfärbung noch eine genügend starke Wiederherstellung des Wasserblaus.

Die genaue Vorschrift für diese Färbemethode lautet:

- 1) Färben des Schnittes in  $\frac{1}{2}$ prozentiger WEP-Lösung 4 Minuten.
- 2) Kurz abspülen in Leitungswasser.
- 3) Entfärben  $\frac{1}{2}$  Minute in 1promiligem Ammoniak-Alkohol (absolutus).
- 4) Entfärben in 1promilliger wässeriger Essigsäurelösung.
- 5) Kurz abspülen in Leitungswasser.
- 6) Alkohol absolut., Öl, Balsam.

<sup>1</sup>) UNNA u. GOLODETZ, Die Wirkung des Höllensteins, II. (Derm. Wochenschr. 1916, Bd. 63, S. 915).

<sup>2</sup>) 0.1 g Ammoniumkarbonat auf 100 ccm Alkohol absolutus.

### 3. Versuche zur Einführung einer dritten (gelben) Farbe in die Färbung WEP. Das Trioxychrom: Wasserblau + Eosin + Phloxin + Echtgelb.

Bei diesen Versuchen wurden wir von der Idee geleitet, das Farbbild der WEP-Präparate noch um einen weiteren Kontrast zu bereichern. Bestand immerhin schon eine schöne Kontrastfärbung zwischen dem Rot der Kerne und dem Blau des Kollagens, so wurde das Protoplasma in denselben Schnitten doch immer nur in einer Mischfarbe (violett) gefärbt. Wir hofften nun, unter den gelben Farben, die durch ihre Helligkeit vorteilhaft und in gutem Kontrast zu Rot und Blau stehen, eine solche zu finden, die sich vielleicht durch eine besondere Affinität zum Protoplasma auszeichnen würde. Für die Untersuchungen wählten wir die Nitrofarbstoffe: Naphtholgelb, Pikrinsäure, pikrinsaures Natron, Kaisergelb, Martiusgelb, die Azofarbstoffe: Helianthin, Orange, Säuregelb, Resorzingelb, Echtgelb extra, Metanilgelb, Anilingelb, Akridingelb, Benzoazo- $\alpha$ -Naphthol, Dimethylamidoazobenzol, sowie die Alizarinfarbstoffe Diphenylamingelb, Tartrazingelb und Alizaringelb. Keiner derselben erfüllte unmittelbar den gesuchten Zweck, das Protoplasma rein gelb anzufärben.

Verstärkten wir den Gelbzusatz genannter Farben, so erhielten wir wohl eine Gelbfärbung des Protoplasmas, zugleich aber auch eine so große Abschwächung der roten Farben, daß das Resultat zu einer Verähnlichung in der Farbe zwischen Kern und Protoplasma führte. Ein ganz geringer Zusatz der gelben Farben, ganz besonders von Echtgelb, eignet sich aber mit gleichzeitiger Verstärkung der roten Farben insofern, als das Farbbild eine weitere Differenzierung zwischen Hornschicht und Wurzelscheide gegenüber anderem Gewebe ergab. Um dies zu erreichen, benütze man folgende Färbungsvorschrift:

Mischung:	{	16 Tropfen einer 1prozentigen WEP-Lösung (HOLLBORN),
		2 „ einer 1prozentigen Eosinlösung,
		2 „ einer 1prozentigen Phloxinlösung,
		2 „ einer 1prozentigen Echtgelblösung.

- 1) Einlegen der Schnitte in diese Lösung 4 bis 5 Minuten.
- 2) Kurz abspülen in Leitungswasser 1 Sekunde.
- 3) Eintauchen der gefärbten Schnitte in Ammoniumkarbonat-Alkohol 1 Sekunde.
- 4) Wasser.

- 5) Kurzes Eintauchen in salzsauren Alkohol 1 Sekunde.
- 6) Wasser.
- 7) Absol. Alkohol.
- 8) Öl, Balsam.

Um eine Vorstellung über die Färbungsergebnisse dieses neuen Trioxychroms zu gewinnen, diene folgende Übersicht:

Rhinophym. Alkohol-Zelloidin-Schnitte.

Gelb: färbt sich die Hornschicht und die Wurzelscheide.

Rot: die gesamten Kerne der Epithelien, sowie der Bindegewebszellen und Leukozyten und das Innere der dicken kollagenen Balken.

Blau: die feinen Kollagenfasern und der bindegewebige Haarbalg, sowie die Grenzmembran der Cutis, welche mit dicken blaugefärbten Fortsätzen das Keimepithel umfaßt, und endlich auch das Protoplasma vereinzelter Bindegewebszellen.

Violett: das Protoplasma der Stachelzellen und Bindegewebszellen.

#### 4. Die Benzoreinblau + Eosin + Phloxin + Pikrinsäure-Methode, ein weiteres Trioxychrom.

Bei den hier mitgeteilten Versuchen, auf der Grundlage von WEP zu einem guten Trioxychrom zu gelangen, war es besonders die Säure- und Alkali-Empfindlichkeit des Wasserblaus in der Mischung; auf die wir die größte Rücksicht zu nehmen hatten. Wir versuchten daher einen Ersatz des Wasserblaus zu finden durch ein weniger empfindliches Blau. Von der Mischung WEP als Grundlage eines neuen Trioxychroms sahen wir aus diesen Gründen ab und versuchten es auf einer anderen Basis aufzubauen. Für diesen Zweck standen uns neun saure blaue Farben zur Verfügung: Alkaliblau, Baumwollblau, Halbwollzyanin, Halbwollchinesischblau, Dunkelblau, Patentblau, Benzoreinblau, Helioechtblau und Benzoazurin. Wir prüften diese Farben in 1prozentiger Lösung mit zwei gelben, stark färbenden Farbstoffen: 1 Prozent Naphtholgelb und Pikrinsäure und stellten uns Mischungen her, die jeweils 5 Tropfen Blau auf 2 Tropfen Gelb enthielten. Hierin wurden Hautschnitte ausgefärbt. Während bei allen Mischungen ohne Unterschied die Hornschicht gelb und das Kollagen sowie Plasma blau gefärbt wurde, zeigte sich zwischen Pikrinsäure und Naphtholgelb der Unterschied, daß nur die erstere die blaue Kernfarbe auslöscht und die blaue Plasmafärbung zu Hell-

blau abschwächt und beide Teile dadurch in Gegensatz bringt zum Kollagen des Papillarkörpers, welcher die blaue Farbe festhält. Man erhält also schon durch derartige Dioxychrome einen Gegensatz zwischen Hornschicht, Stachelschicht und Cutis und behält durch die starke Abschwächung des Kernes noch Raum für eine rote Kernfärbung.

Wir benutzten infolgedessen zu unseren weiteren Versuchen allein die Pikrinsäure, und zwar auf 3 Tropfen Blau 4 Tropfen Pikrinsäure und je 4 Tropfen Eosin und Phloxin. Bei dieser Anordnung erhielten wir mit Dunkelblau und Benzoreinblau einerseits eine gute blaue Kollagenfärbung, andererseits eine schöne rote Kernfärbung neben gelber Hornschicht. Halbwollzyanin, Halbwohleinesischblau und Baumwollblau schieden aus, weil diese Farben durch die roten Farben zu sehr abgeschwächt wurden. Benzoreinblau hat allerdings vor Dunkelblau bei der endgültigen Zusammenstellung des neuen Trioxychroms den Vorzug gefunden, weil diese Farbe eine nachträgliche alkalische Entfärbung besonders gut verträgt und wir die Differenzierung starker Färbungen dadurch in der Hand haben.

Besonders empfehlenswert ist die Methode zur Färbung von Knorpelschnitten. Wir erhielten hiermit besonders schöne Präparate. In auffallender Stärke tritt hier die Kapsel hervor, welche alle Knorpelzellen als eine ovale, scharfe, blaue Linie umgibt und sich gegenüber der gelbrosa Mischfarbe der sie umgebenden Zellhöfe gut abhebt. Kommt es darauf an, die Kapseln der Knorpelzellen im Gegensatz zu den Höfen darzustellen und die Altersveränderungen der einzelnen Zellkomplexe zu studieren, so erreicht man durch die einfache Färbung mit diesem neuen Trioxychrom gewiß sein Ziel.

Die Färbungsvorschrift dieses Trioxychroms lautet:

- 3 Tropfen einer konzentrierten wässrigen Pikrinsäurelösung,
- 4 „ einer  $\frac{1}{2}$ prozentigen Eosinlösung,
- 4 „ einer 1prozentigen Phloxinlösung,
- 4 „ einer 1prozentigen Benzoreinblaulösung

werden gemischt.

- 1) In dieser Farbmischung werden die Schnitte 5 Minuten gefärbt.
- 2) Kurzes Abspülen in Leitungswasser.
- 3) Eintauchen in 1promilligen Ammoniumkarbonat-Alkohol 2 Minuten.
- 4) Eintauchen in 1promilligen Essigsäure-Alkohol 1 Sekunde.
- 5) Absol. Alkohol, Öl, Balsam.

[Eingegangen am 14. Januar 1919.]

## Aus optischen und mechanischen Werkstätten XI<sup>1</sup>.

Zur Verwendung flächenmessender Instrumente in der  
Mikrotechnik.

Von

**J. Georgi.**

Hierzu elf Abbildungen im Text.

### 1. Mikroskopische Flächen- und Raummessung.

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Biologie zu einer messenden Wissenschaft wird eine entsprechende Bereicherung ihrer Methoden und ihres Instrumentariums notwendig, wobei manches Wertvolle ohne wesentliche Änderungen aus anderen Wissensgebieten übernommen werden kann. So hat EVERSHEIM bereits früher eine Darstellung der Mikrowagen gegeben (diese Zeitschr. Bd. 33, 1916, S. 151), deren Übernahme aus dem Gerät des physikalischen Chemikers dem Biologen gelegentlich Vorteile verspricht. Im gleichen Sinne soll im folgenden eine Übersicht der verschiedenen Arten mikroskopischer Flächen- und Raummessung gegeben werden.

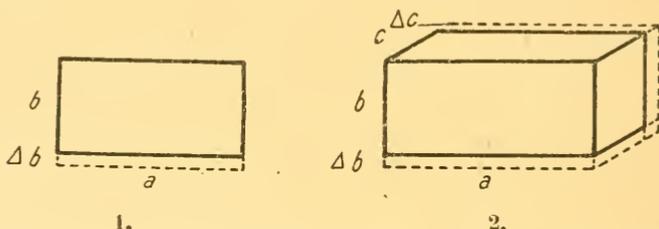
Auch unter der, in strengem Sinne keineswegs zutreffenden Annahme einer geometrisch ähnlichen Flächenprojektion mikroskopischer Objekte in die Bildebene bestehen für exakte Ausmessung dieser Abbildungen mehrere, in der Natur der Objekte und der vorzugsweise verwendeten Meßgeräte beruhende Schwierigkeiten. Die meistverbreiteten Mikrometer gestatten ohne Umstände nur Längen zu messen, so daß vielfach Vergleiche von Flächen- und Raumgrößen nach dem Verhältnis der in einer ausgezeichneten Richtung gemessenen Länge der zu vergleichenden Objekte erschlossen werden müssen. Mit Ausnahme der seltenen Fälle, in denen die zu vergleichenden Flächen oder Körper einander geometrisch völlig ähnlich sind,

---

<sup>1</sup>) Vgl. diese Zeitschr. Bd. 33, 1916, S. 354.

enthält jede derartige Vergleichsmessung eine unter Umständen erhebliche Unsicherheit, die in der Abweichung der Durchmesserverhältnisse der zu messenden Gegenstände voneinander oder von der vorausgesetzten Norm beruht.

Als einfachstes Beispiel sei Messung eines Rechteckes und eines prismatischen Körpers angeführt. In dem Rechteck Abb. 1 oder in einer Anzahl zu vergleichender ähnlicher Rechtecke dieser Art werde die Länge  $a$  mikrometrisch gemessen, das Durchmesserverhältnis  $a:b$  werde als bekannt und unveränderlich angenommen, so daß aus den verschiedenen Werten für  $a$  die relativen und absoluten Flächeninhalte aller ähnlichen Rechtecke zu entnehmen sind. Nun soll jedoch infolge individueller Verschiedenheiten der zu vergleichenden mikroskopischen Rechtecke die Annahme eines konstanten Verhältnisses  $a:b$  nicht streng gültig sein, sondern es möge in einem vorliegenden



Fall der Querdurchmesser  $b$  um den kleinen, aber endlichen Betrag  $\Delta b$  von dem gemäß der Relation  $a:b$  bestimmten Wert abweichen. Hieraus ergibt sich eine Unsicherheit der einzelnen, nur durch Messung einer Länge bestimmten Flächengröße von  $a \cdot \Delta b$ . Es sei  $a = 20 \mu$ ,  $b = 5 \mu$ ,  $\Delta b = 1 \mu$ , so beträgt die Messungsunsicherheit  $\pm 20 \mu^2$ , d. h.  $\pm 20$  Prozent des mittleren Flächeninhalts von  $100 \mu^2$ .

Sollen Inhalte durch Messung einer Länge verglichen oder gemessen werden, dann erreicht nach Abb. 2 der Fehler den Wert  $a \cdot (b \cdot \Delta c + c \cdot \Delta b)$ . Für den Fall  $a = 20 \mu$ ,  $b = 5 \mu$ ,  $c = 5 \mu$ ;  $\Delta b = 1 \mu$ ,  $\Delta c = 1 \mu$  ergibt sich ein mittlerer Inhalt von  $500 \mu^3$  und eine Unsicherheit der Einzelmessung von  $\pm 200 \mu^3$ , d. h.  $\pm 40$  Prozent des mittleren Inhaltes. Würde jedoch an Stelle dieser Meßmethode der wirkliche Flächeninhalt  $a \cdot b$ , also bei zu vergleichenden Flächen diese selbst, bei Körpern eine zur Objektebene parallele Begrenzungsfläche oder deren Projektion in die Objektebene mittels geeigneten Gerätes unmittelbar ausgemessen sein, so wäre die Unsicherheit der Einzelmessung im ersten Fall völlig vermieden, im letzten Fall wenigstens auf die Hälfte herabgesetzt worden.

## 2. Übersicht der Messungsarten und ihrer Anwendung auf verschiedene Arten mikroskopischer Objekte.

### I. Messungszweck:

- a) Absolute Messung von Längen, Flächen und Inhalten (z. B. Volumina bestimmter Zellen in  $\mu^3$ ).
- b) Vergleichende Messung von Längen, Flächen und Inhalten (z. B. Volumenverhältnisse von Kern und Plasma verschiedener Zellen — Kern-Plasmarelation).

### II. Form der Objekte:

- a) Untereinander geometrisch ähnlich (z. B. Erythrozyten).
- b) Untereinander (in einer oder zwei Hauptebenen) geometrisch unähnlich (meiste Zellen, Organe und Individuen).

### III. Lage der Objekte:

- a) Zur Objektebene gleichmäßig geordnet (z. B. Blutkörperchen im Ausstrichpräparat).
- b) Zur Objektebene ungeordnet (z. B. im Mikrotomschnitt durch einen lockeren Zellenhaufen).

### IV. Messungsarten:

(Längenmessung.)

- a) Messung einer ausgezeichneten Länge des Objektes mit Linear-  
mikrometer. Bekannte Formen, je als Objekt- und Okularmikro-  
meter ausgeführt: Strich- oder Skalen-, Kontrast- und Schrauben-  
mikrometer. Zur Ausmessung der auf außerhalb des Mikro-  
skopes befindlicher Meßfläche entworfenen Abbilder (Zeichnung,  
Photographie, Projektion): technische Maßstäbe der verschie-  
denen Arten, photogrammetrische Instrumente.

(Flächenmessung.)

- b) Messung zweier zueinander senkrechter Längen des Abbildes,  
mit den nach der ersten Messung um  $90^\circ$  gedrehten Objekt-  
und Okularmikrometern nach a). Ferner mittels eines als  
Objekt- oder Okularmikrometer ausgeführten Netzmikrometers  
mit Quadrateinteilung bekannter Seitenlänge (SCHWARZMANN-

sches Koordinatennetz). Selten mittels eines von LEITZ gebauten Doppelmikrometers nach F. E. WRIGHT, das aus zwei zueinander senkrechten Okular-Schraubenmikrometern gewöhnlicher Art besteht. Ausmessung des projizierten Abbildes in rechtwinkligen Koordinaten mittels Maßstabes, Millimeterpapier oder photogrammetrischer Geräte.

- c) Auszählen des Flächeninhaltes mit unter b) angegebenem Netzmikrometer, am projizierten Abbild mittels durchscheinenden Millimeterpapier.
- d) Ausschneiden und Wägen der photographisch oder durch Zeichnung festgelegten Abbilder. Das Gewicht der Flächeneinheit vom verwendeten Papier oder Karton ist festzustellen, bei der photographischen Methode empfiehlt sich zur Vermeidung von Flächen- und Gewichtsänderungen Ausschneiden aus unfixierten Positiven auf Auskopierpapier.
- e) Flächenmessung durch Umfahren der Umrissse mittels eines der später beschriebenen Umfahrungsplanimeter<sup>1</sup>.

#### (Raummessung.)

- f) Je nach Maß der geometrische Ähnlichkeit der Objekte Messung von einer oder zwei zueinander senkrechten Längen in der Objektebene und, soweit hiernach erforderlich, Messung der Objektiefe, mikrometrisch mit der Feineinstellung des Mikroskopes oder stereographisch bzw. stereoskopisch.
- g) Planimetrieren der Flächenprojektion in die Objektebene (wie unter e) und Tiefenmessung (wie unter f), wenn nötig.

<sup>1</sup>) Nur selten dürften sich folgende in Technik und angewandter Mathematik zur Ausmessung von Flächeninhalten gebräuchlichen Methoden mikrographisch eignen: Zerlegung der Fläche in Streifen von gleicher Breite (z. B. 1 cm) und Summierung der Längen aller Streifen; Anwendung der SIMPSONSchen Regel; Flächenmessung mittels des WAGENERSchen Harfenplanimeters.

Eine nur unter bestimmten Verhältnissen brauchbare Methode ist in der Mineralogie zu relativen Flächen- und Raummessungen bekannt: Über das gezeichnete oder photographierte Objektabbild wird eine beliebig gestaltete, möglichst lange Linie gelegt (Indikatrix, DELESSE und ROSIVAL); die Gesamtlänge der Stellen, an denen die Indikatrix die zu messenden Flächenelemente schneidet, verglichen mit der Länge der Indikatrix, gibt den Anteil der zu messenden Flächen an der Gesamtfläche bzw. den Anteil der zugehörigen Volumina an dem Gesamtvolumen, naturgemäß als verhältnismäßig rohen Mittelwert.

Die unter I bis III aufgeführten Bestimmungen können in beliebigen Zusammenstellungen auftreten und ergeben bei einer vorgeschriebenen Meßgenauigkeit die anzuwendende Messungsart nach IV, wobei jede Bestimmung durch ihren Buchstaben kurz bezeichnet werden kann. Z. B. würden vergleichende Messungen an Blutkörperchen einer Art charakterisiert werden durch die Determinanten Ib, IIa, IIIa, IVf, d. h. vergleichende Messung geometrisch ähnlicher, zur Objektebene geordneter Körper durch Messung eines Durchmessers parallel der Objektebene. Die absolute Flächenmessung der Oberfläche einer gegebenen Schließzelle eines Blattes würde bezeichnet (unter Weglassung der Ordnungsziffern) durch a b a c, wobei die Messung durch Planimetrieren c), bei minderer Genauigkeit auch durch eines der Verfahren nach c) oder d) ersetzt werden kann.

Die Absicht eines derartigen, nach Bedarf beliebig auszubauenden Schematisierungsversuches geht dahin, bei der Auswahl der für den gegebenen Fall geeignetsten Messungsart zur Berücksichtigung der für das Ergebnis wesentlichen Punkte behilflich zu sein.

### 3. Flächenmessung durch Umfahrungsplanimeter.

Aus dem Vorigen geht hervor, daß die einfacheren Methoden der mikrometrischen Flächenmessung nach IV b nicht sonderlich genau, andererseits die exakteren Arten nach IV c und d in der Handhabung umständlich sind. Die Praxis fordert jedoch je länger, je mehr einfache und doch zuverlässige Messungsarten, so daß die Einführung der in der angewandten Mathematik, der Geodäsie und im Maschinenbau schon lange eingebürgerten Planimeter hier ohne Zweifel eine Lücke ausfüllen kann, um so eher, als sich die einfacheren der im folgenden zu beschreibenden Typen durch Wohlfeilheit bei exakter Ausführung vorteilhaft auszeichnen.

Für die Verwendung ist zu berücksichtigen, daß deren Meßgenauigkeit bei sehr kleinen Flächen gering ist, so daß die auszumessenden Zeichnungen oder Photographien in geeigneter Vergrößerung herzustellen sind. Meistens wird die Messung an dem auf eine Bildfläche (photographische Platte) entworfenen Objektbild erfolgen. Unter günstigen Beleuchtungsverhältnissen kann das Umfahren der Umrissse mittels des ABBESCHEN Zeichenapparates in gleicher Weise erfolgen, wie beim Zeichnen das Nachfahren mit dem Bleistift geschieht. Nach den von VAN WALSEM mitgeteilten Erfahrungen müßte als Zeichen-

fläche schwarzes Papier gewählt und der Farbstift weiß gekennzeichnet werden. Die Vorteile photographischer Wiedergabe mikroskopischer Messungsobjekte und nachträglicher Ausmessung auf dem Negativ oder Positiv sind in den meisten Fällen Güte, Schnelligkeit und Bequemlichkeit der Arbeit. Diese Frage behandelt näher KAISERLING im Artikel Mikrometer und Mikrometrie der Enzykl. der mikroskop. Technik 1910.

Das Prinzip der Umfahungsplanimeter zeigt Abb. 3. Die beliebige Bewegung eines Vektors  $l$  kann zerlegt werden in eine Parallelverschiebung  $\Delta h$  und in eine Drehung  $\Delta \varphi$ , so daß sich hieraus das von dem Vektor überstrichene Flächenelement  $\Delta F$  zu

$$\Delta F = l \cdot \Delta h + \frac{l^2}{2} \Delta \varphi$$

somit die Gesamtfläche  $F$  zu

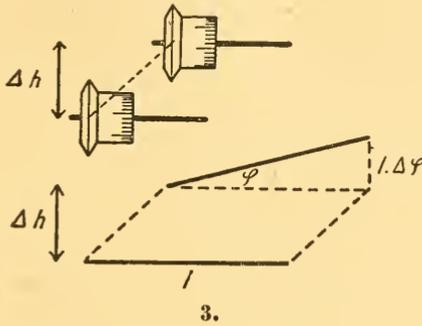
$$F = l \cdot \Sigma \Delta h + \frac{l^2}{2} \Sigma \Delta \varphi$$

berechnet. Ein Maß für die von dem Vektor überstrichene Fläche ergibt sich also aus der Summe aller Querverschiebungen und Drehungen des Vektors. Diese Summierung wird bei den gebräuchlichen Instrumenten mechanisch durch eine mit dem Fahrarm verbundene Meßrolle (mit Noniusablesung und Zählwerk für die vollen Umdrehungen) vollzogen (Abb. 3), deren auf der Zeichenfläche oder besonderer Meßfläche abgewickelter Umfang, multipliziert mit der Länge des Fahrarmes, den Inhalt der von dem freien Fahrarmende (Fahrstift Abb. 8) umfahrenen Fläche in entsprechender Einheit unmittelbar abzulesen gestattet und so die Auswertung beliebig gestalteter Flächen mit größter Leichtigkeit und fast beliebiger Genauigkeit ausführen läßt. Im folgenden sollen Vertreter der hauptsächlichsten Planimeterarten, der Polar-, Roll- und Stabschneidenplanimeter, kurz dargestellt werden, ohne weiteres Eingehen auf die teilweise schwierige Theorie, aber mit einer kurzen Übersicht über die zu mikrographischer Verwendung empfehlenswerten Ausführungen. Über allgemeine Theorie und Anwendung der Planimeter unterrichtet JORDAN, Handbuch der Vermessungskunde, Bd. 2, in jeder der neueren Auflagen.

#### a) Polarplanimeter.

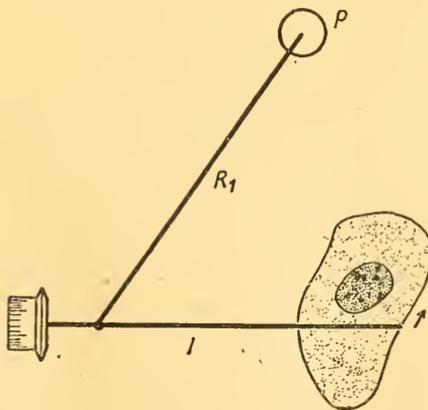
Meist gebraucht ist das in Abb. 4 schematisch angegebene Polarplanimeter, von AMSLER in Schaffhausen 1856 erfunden, hergestellt,

wie auch die übrigen Abarten der Polarplanimeter und die Rollplanimeter, in der Werkstätte von G. CORADI in Zürich, der sich selbst um die mustergültige technische Ausführung und weitere Ausbildung sehr verdient gemacht hat, zum Teil auch von der bekannten



3.

mechanischen Werkstätte von OTT in Kempten. Die Meßgenauigkeit beträgt für Flächen mittlerer Größe 1:500 der Gesamtfläche. Der Anschaffungspreis betrug in Friedenszeit für einfache Formen 40 bis 60 Mark, für Kompensationsplanimeter bis gegen 100 Mark. Rollplanimeter sind erheblich teurer.



4.

Die Abbildung zeigt den Fahrarm  $l$ , an dessen freiem Ende sich der Fahrstift befindet. Der Fahrarm liegt mit Fahrstift und dem scharfen Rande der Meßrolle auf der Zeichenfläche auf und ist gelenkig mit dem Polarm  $R$  verbunden, der seinerseits in dem mit

feiner Spitze und Gewicht auf der Zeichenfläche unverschieblich ruhenden Pol  $P$  eingelenkt ist. Da jede Fläche von einem mit der Fahrstiftnadel scharf eingestochenen Punkt in geschlossenem Zuge bis zu diesem Ausgangspunkt zurück umfahren wird, ist die Summe aller Vektordrehungen in obenstehender Gleichung  $\Sigma \Delta \varphi = 0$ , somit fällt das zweite Glied heraus und es bleibt die Beziehung  $G = l \cdot \Sigma \Delta h$ . Die Summe aller Querverschiebungen  $\Delta h$  wird durch die Abrollung  $b$  der Meßrolle gegeben, die Fahrarmlänge  $l$  ist bekannt und während der Messung unveränderlich. So ergibt sich der Flächeninhalt  $F = l \cdot b$  als Produkt aus Fahrarmlänge und Abwicklung der Meßrolle. Die gleiche einfache Beziehung gilt trotz anderer Anordnung der Einzelelemente für alle übrigen Planimeter dieser Art und für die Rollplanimeter.

Die Kontrolle der Meßgenauigkeit und die Bestimmung des Maßstabes, in dem die Messung erfolgt, wird durch Umfahrung von regelmäßig begrenzten Probeflächen mit bekanntem Inhalt gewonnen. Bei Verwendung von Millimeterpapier ist der Papiereingang zu berücksichtigen. Durch Veränderlichkeit der Fahrarmlänge kann die Messungseinheit verändert werden, wobei auf einfache Zahlenverhältnisse Wert zu legen ist. Als allgemeine Regel für die günstigste Aufstellung des Instrumentes zu Beginn der Messung wird angegeben, daß bei Aufsetzen des Fahrstiftes in dem nach Augenmaß geschätzten Schwerpunkt der Fläche der Pol derart zu legen ist, daß die Ebene der Meßrolle den Pol schneidet. Aus praktischen Gründen soll der Pol stets außerhalb der zu umfahrenden Fläche gelegt werden. Falls deren Ausmaße dieser Bedingung entgegenstehen, ist sie durch geeignet gezogene Linien in einzeln meßbare Teile zu zerlegen. Die Abrollung  $b$  der Meßrolle ergibt sich als Differenz der Anfangs- und Endablesung am Zählwerk.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Güte der Messung hat, besonders bei kleineren Flächen, wie sie hier durchweg vorliegen werden, die Oberflächenbeschaffenheit der als Abrollebene dienenden Papierfläche. Sind bei wechselnder Papierbeschaffenheit nur kleine Flächen zu messen, so kann eine im Bereich der Meßrolle stets der Zeichenfläche aufgelegte ebene Metallplatte, angeraut oder mit Papier beklebt, oder eine mattierte Glasplatte gute Dienste leisten.

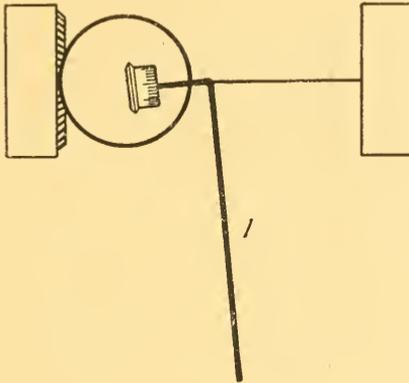
Das Kompensationsplanimeter unterscheidet sich von dem beschriebenen nur durch die Möglichkeit, die Umfahrung in symmetrischer Stellung des Instrumentes zu Pol und Figur zu wiederholen und hierdurch den möglichen fehlerhaften Einfluß der Rollenschiefe gegen den Fahrarm zu umgehen.

Scheiben- und Kugel-Polarplanimeter siehe S. 184.

Das Linearplanimeter zur Ausmessung langgestreckter Flächen ist ein Polarplanimeter mit unendlich langem Polarm, da der Fahrarm, anstatt dort kreisförmig zum Pol, hier in einer Geradföhrung von beliebiger Länge geföhrt wird.

b) Rollplanimeter (Präzisionsplanimeter).

Eine weitere Verbesserung durch günstigere Abwicklung der Meßrolle weist das Scheibenrollplanimeter von HOHMANN-CORADI auf, wie es in Abb. 5 dargestellt ist. Ein Wagen auf zwei Führungsrollen von gleichem Durchmesser auf durchgehender Achse ermöglicht eine unbegrenzte Bewegung des Instrumentes in einer Richtung über



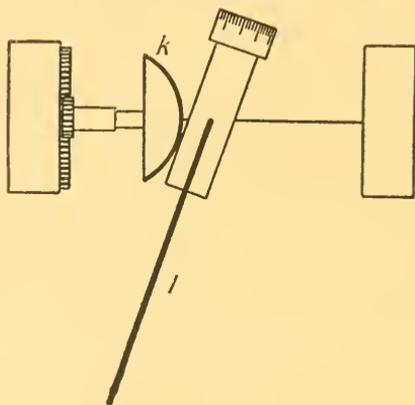
5.

die Zeichenfläche, währenddessen der gelenkig mit dem Wagen verbundene Fahrarm den Flächenumriß beföhrt. Die am Fahrarm befestigte Meßrolle wickelt sich auf einer Scheibe ab, die durch die Führungsrollen zwangsläufig in Umdrehung versetzt wird. Die Bewegung der Scheibe gegen die Rolle entspricht bei dem Polarplanimeter der Bewegung der Meßrolle gegen die Zeichenfläche. Die Messung ist, ebenso wie bei den folgenden Arten der Rollplanimeter, von der Beschaffenheit des Untergrundes unabhängig.

Noch günstiger wird die Abrollung bei dem von AMSLER 1884 konstruierten, wieder von CORADI ausgeföhrteten Kugelrollplanimeter (Abb. 6), bei dem ein Gleiten der Meßrolle auf der Unterlage, wie es bei allen bisher genannten Instrumenten bei seitlicher Verschiebung der Meßrolle (Abb. 3) eintritt, durch Abrollung eines

Zylinders auf einer Kugelkalotte vermieden wird, wobei die Meßgenauigkeit auf 1:3000 gesteigert werden kann.

Als Kreuzung des Polar- und Rollplanimeters und an Genauigkeit diesem gleichkommend sind hier zu nennen das Scheiben- bzw. Kugel-Polarplanimeter. Der Pol trägt einen feingeschnittenen Zahnkranz, in den ein Trieb eingreift, dessen Achse die aus Abb. 5 und 6 bekannte Scheibe bzw. Kugelkalotte trägt. Dieser Teil des Gerätes ist mit dem Polarm verbunden, so daß jede Drehung des Polarmes gegen den Pol eine entsprechende Drehung der Scheibe oder der Kugel bewirkt. Mit dem Fahrarm ist in gleicher Weise wie dort Meßrolle und Meßzylinder verbunden, so daß sich bei jeder Bewegung des Fahrarmes, die eine Drehung gegen den Pol bewirkt,



6.

die Meßrolle auf der Scheibe oder der Meßzylinder auf der Kugel entsprechend abwickelt.

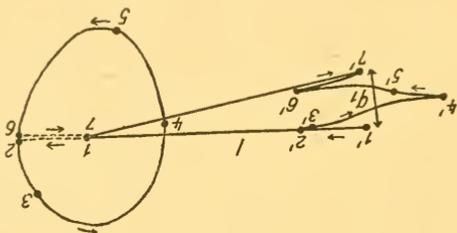
Die Aufzählung dieser, sämtlich in der CORADISCHEN Werkstätte entwickelten und meisterhaft ausgeführten Instrumente läßt die Bedeutung solcher planmäßigen, in höchst wissenschaftlichem Geiste durchgeführten Arbeit annähernd erkennen, der nicht allzuvielen Beispiele zur Seite zu stellen sind. Erst eine Geschichte der wissenschaftlichen Feinmechanik würde in vollem Umfang dem Verdienste dieser, meist in bescheidenen Verhältnissen tätigen und geschäftskluger Reklame unkundigen Männer die verdiente Anerkennung der gesamten wissenschaftlichen Welt sichern können.

Ein wenig bekannter Apparat nach dem Prinzip des Scheibenrollplanimeters wird als Planimètre perfectionné von der bekannten



meter. Ein Arm von 15 bis 20 cm Länge trägt an einem Ende wie gewöhnlich einen Fahrstift, am anderen eine einfache beilförmige Schneide (Abb. 8). Wie v. SANDEN bemerkt, ergibt bereits ein Taschenmesser mit ganz aufgeklappter großer Klinge als Schneide und kleiner, halb aufgeschlagener Klinge als Fahrstift brauchbare Näherungswerte. Der einfache Versuch ist außerordentlich überraschend!

Die Anwendung geschieht derart, daß der Fahrstift im ungefähren Schwerpunkt der zu messenden Fläche aufgesetzt und die rechts oder links abstehende Schneide in das Papier zur Kennzeichnung der Ausgangsstellung etwas eingedrückt wird. Die Umfahrung erfolgt nach Abb. 9 vom Schwerpunkt zur Peripherie und in geschlossenem Zuge zum Schwerpunkt zurück, wobei am Schlusse die Endstellung der Schneide wieder durch Eindrücken vermarktet wird. Die seitliche Entfernung der Anfangs- und Endschnittenstellung wird mit Schneiden-



9.

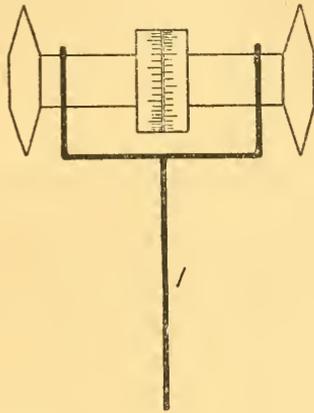
querwert  $q_1$  bezeichnet. Jetzt wird das Instrument um  $180^\circ$  gedreht, so daß z. B. die zuvor links stehende Schneide nun rechts zum Messenden steht, und die Umfahrung in gleicher Weise wiederholt, wobei sich ein neuer Schneidenquerwert  $q_2$  ergibt. Aus beiden, möglichst genau ausgemessenen Querwerten findet sich die umfahrene Fläche aus der Beziehung

$$F = l \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{2}$$

d. h. als Produkt aus arithmetischem Mittel der Schneidenquerwerte und Stablänge. Auch hier kann durch geeignete Veränderung der Stablänge leicht ein zur Rechnung bequemes Zahlenverhältnis hergestellt werden. Prüfung und Justierung erfolgt wieder durch Umfahren bekannter Probeflächen. Die Meßgenauigkeit beträgt bei Beachtung der Regel etwa  $\frac{1}{100}$  der Fläche.

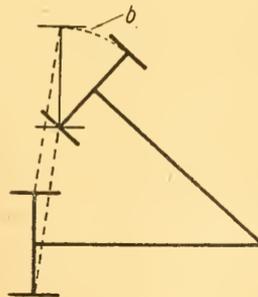
Eine geistreiche Weiterbildung dieses Planimeters ist in Abb. 10 dargestellt. Statt der Schneide werden zwei gegeneinander bewegliche Laufrollen mit scharfem Umfang angewendet, deren gegenseitige

Stellung an einer Kreisteilung mit Nonius abzulesen ist. Hier könnten ebenfalls, wie beim Stabschneidenplanimeter, die Schneidenquerwerte auf der Zeichenfläche abgemessen werden. Viel genauer und einfacher findet dieser Wert sich aber aus der Änderung der gegenseitigen Rollenstellung nach der Umfahrung. Wie Abb. 11 zeigt, ist



10.

die Stellung des Instrumentes am Ende der Umfahrung erzeugt zu denken durch eine auf beide Rollen gleichmäßig wirkende Parallelverschiebung und nachfolgende Drehung um eine feststehende Rolle.



11.

Die Abrollung  $b$  der anderen Rolle ergibt ein Maß für den Schneidenquerwert, also multipliziert mit der Länge des Fahrarmes für den umfahrenen Flächeninhalt. Die Genauigkeit wird als höher wie diejenige der Polarplanimeter angegeben (v. SANDEN im Handwörterb. d. Naturwiss. Bd. 3, 1912). Eine weitere, sehr glückliche, sogar ohne Kenntnis der PRYTZschen Erfindung 1891 entstandene Fort-

bildung des Stabschneidenplanimeters stammt von dem früheren serbischen Handelsminister Prof. KLERITJ, zunächst zum Zwecke graphischer Darstellung transzendenter Zahlen ( $\pi$ ,  $e$ ). Er verwendet an Stelle der Beilschneide eine mit Zählwerk zu versiehende scharfkantige Rolle, deren Schneide, durch ein Farbrädchen dauernd eingefärbt, den Rollenweg auf dem Papier aufzeichnet. Der in DINGLERS polytechn. Journal 305, 1897 Heft 10 u. 11 beschriebene Apparat wurde damals durch O. LEUNER, Dresden zum Preise von 22 M., hergestellt, scheint aber leider die erwünschte Verbreitung nicht gefunden zu haben.

#### d) Zusammenfassung.

Als Ergebnis dieser Übersicht der gebräuchlichsten Planimeter kann zunächst festgestellt werden, daß für mikrographische Verwendung eine Unterscheidung hinsichtlich der Meßgenauigkeit nicht angängig ist. Einerseits durch Formveränderungen der zur Untersuchung gebrachten Objekte (Anisotonie der Untersuchungs- und Einbettungsmedien), anderseits durch Verzeichnungen der Optik und die verschiedenen grundsätzlichen und zufälligen Fehler der zeichnenden und photographischen Technik wird das vergrößerte Abbild niemals vollkommen dem Objekt entsprechen, im Gegenteil wird die Abweichung durchweg nicht unerhebliche, zahlenmäßig kaum angebbare Werte in der Plus- und Minusrichtung annehmen, so daß selbst eine Unsicherheit von  $\frac{1}{100}$  der planimetrischen Messung belanglos sein wird. Hiernach würde jedes vorhandene Planimeter für mikrographische Zwecke zu verwenden sein. Wenn auch für etwa beabsichtigte anderweitige Verwendung ein Fehler von  $\frac{1}{100}$  zulässig ist, kann für eine Neuanschaffung das billige, auch mit einfachsten Mitteln selbst herstellbare und handliche Stabschneidenplanimeter empfohlen werden. Wird für andere Zwecke eine mittlere Genauigkeit von  $\frac{1}{500}$  bis  $\frac{1}{1000}$  verlangt, so kommt nächst dem einfachen oder für Kompensation eingerichteten Polarplanimeter die letztgenannte Abart des PRYTZschen Planimeters in Frage, über die Angaben von Hersteller und Preis nachgeliefert werden. Der Anschaffung eines der kostspieligen und komplizierten Präzisionsplanimeter kann bei vorwiegend mikrographischer Verwendung nicht das Wort geredet werden, da deren besondere Meßgenauigkeit hier nicht zur Geltung gebracht werden kann.

[Eingegangen am 25. November 1918.]

## Referate.

### 1. Lehr- und Handbücher.

**Zsigmondy, R.**, Kolloidchemie. Ein Lehrbuch. 2., verm. u. z. Teil umgearb. Aufl. 402 S. m. 5 Tfln. u. 54 Abb. Leipzig (O. Spamer) 1918. Geh. 26 M., geb. 30 M. + 20 % T.

Einer der beiden Begründer der Ultramikroskopie hat hier Gelegenheit zur Umarbeitung seines wertvollen Werkes gehabt. Selbstverständlich wird hierbei dieses wichtige Verfahren eingehend behandelt. Besondere Abschnitte behandeln z. B.: Die Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen.

Die Polarisation des Lichtes an kleinen Teilchen.

Mikroskopische Beobachtungen der Durchtränkung trockner Gele mit Farbstoffen.

Magnetooptische Untersuchungen am kolloiden Eisenoxyd.

Die mikroskopische Apparatur zur Untersuchung des Wesens der Doppelbrechung des Vanadinpentoxydsols.

Ultramikroskopische Untersuchung der aus wässrigen Seifenlösungen gebildeten Gallerten.

Ultramikroskopie von Farbstofflösungen.

Ultramikroskopie der Gelatinegallerten.

Folgendes sei aus dem reichen Inhalt herausgerissen:

Gold oder andere Metalle können noch bei einer Teilchengröße von  $6 \mu\mu$  ultramikroskopisch sichtbar gemacht werden. Kolloide Oxyde können dagegen selbst bei  $40 \mu\mu$  noch Ultramikronen (also unsichtbar) sein.

„Es handelt sich bei der Farbe feiner Goldhydrosole nicht, wie früher vielfach fälschlich angenommen wurde, um eine Farbe trüber Medien, analog dem Blau des Himmelslichts, sondern um spezifische Absorption von Ätherwellen, deren Art sich aus den optischen Konstanten des Metalls berechnen läßt. Die diffuse Zerstreuung spielt dabei eine ganz untergeordnete Rolle.“

Die Farbe des in Gelatine verteilten kolloiden Silbers ist nicht allein abhängig von der Teilchengröße. Auch die Form der Teilchen oder die Einlagerung von Gelatine in dieselbe spielt eine Rolle. ZSIGMONDY erwartet erst von zukünftigen ultramikroskopischen Studien eine Klärung. Diese dürfte dann nach Ansicht des Referenten auch der Deutung der Polychromie des Silbers bei der CAJALSchen Silberimprägnation zugute kommen. Auch bei diesen Präparaten kann man einen Farbumschlag des Silbers bei der Entwässerung beobachten.

In den meisten Theorien der Vitalfärbung der letzten Jahre spielt die Bedeutung der kolloiden oder nicht kolloiden Natur der Farbstoffe eine Hauptrolle. Im Anschluß daran ist auch ZSIGMONDYS Abschnitt über die kolloiden Farbstofflösungen von Wichtigkeit für den Mikrofärber.  
*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Metze, G.,** Laboratoriumsbuch für Agrikulturchemiker. 230 S. m. 8 Abb. Halle a. S. (Wilh. Knapp) 1918.

Geh. 8'60 M., geb. 9'90 M.

Der Abschnitt über die natürlichen Grundstoffe enthält auch eine kurzgefaßte Anleitung zur mikroskopisch-biologischen Untersuchung des Wassers. Die wichtigsten Algen und Protozoen werden abgebildet. Die Feststellung etwa vorhandener krankheitserregender Organismen wird den Bakteriologen zugewiesen. Jedoch soll der Agrikulturchemiker wenigstens die Keimzahl als Ausdruck der Beschaffenheit des Wassers in gesundheitlicher Beziehung zur Ergänzung der chemischen und biologisch-mikroskopischen Untersuchung bestimmen können. Deshalb finden sich hier Abschnitte über das Anlegen der Zählplatten, die Bestimmung der Keimzahl, den Nachweis von Kolibakterien.

Der Abschnitt über die landwirtschaftlichen Bedarfsstoffe enthält unter anderen eine Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Handelsfuttermittel. In der mikroskopischen Morphologie der einzelnen Stärkekornarten hat natürlich die wichtige Färbemethode UNNAS noch keine Berücksichtigung finden können.

Auch die gedrängte Übersicht über die wichtigsten nichtmikroskopischen Verfahren kann gelobt werden.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## 2. Mikroskop und Nebenapparate.

**Zschimmer, E.,** Probleme der Glasforschung (Die Naturwissenschaften Bd. 6, 1918, Heft 35).

Bei den beiden, rückschauend vielleicht unsere heutige Zivilisation bestimmenden Werkstoffen Eisen und Glas wurde die erstaunliche Entwicklungshöhe bedingt durch die Verbindung mit der angewandten Naturwissenschaft, die mit exakter Methode die empirisch durch den Stand der Technik gegebenen Probleme zu lösen sucht. Die allgemeine Verwendung dieser Stoffe fordert Kenntnis der charakteristischen Eigenschaften, nach denen eine übersichtliche und systematische Klassifizierung der verschiedenen Abarten auf Grund von physikalisch und chemisch bestimmaren Größen erfolgen kann. Die Aufgabe lautet also im vorliegenden Fall kurz: Was ist Glas?

Solange man nur die gewöhnlichen Alkaligläser kannte, deren wesentliche, schon aus dem Altertum überkommene Bestandteile Silicium, Kali bzw. Natron und Kalk bzw. Blei bilden, schien eine chemische Definition möglich zu sein, wie sie nach Vorarbeiten von WEBER in der TSCHEUSCHNERschen Formel zum Ausdruck gebracht wurde, deren weitgehende Anwendbarkeit auf diese Gruppe von Gläsern erst neuerdings wieder erwiesen wurde. Aber die Umwälzung der gesamten Glastechnik durch SCHOTT (1884) zeigte auch die Unmöglichkeit einer allgemeinen Anwendung dieser Formel. Denn wenn nun nahezu alle Elemente in verschiedensten Mengenverhältnissen in die Glasflüsse eingehen konnten, mußte die chemische Definition jeden ausschließenden Sinn verlieren. Glas mochte jetzt chemisch ganz beliebig zusammengesetzt sein, wenn nur die Eigenschaften dem Verwendungszweck entsprachen.

Aber es können noch nicht einmal die einzelnen Eigenschaften von „Glas“ eindeutig definiert werden (Lichtdurchlässigkeit, Homogenität, Starrheit bei Gebrauchstemperaturen, Beständigkeit), da bekanntermaßen z. B. die Lichtdurchlässigkeit von einem Höchstwert bis zu einer Undurchlässigkeit abnehmen kann, die geringer ist als die Durchlässigkeit dünner Metallschichten. Der Brechungsindex schwankt zwischen 1.50 und 1.75, das Raumgewicht zwischen 2.3 und 5.9, und so auch die übrigen Eigenschaften. Die praktisch wichtige Nullpunktdepression zeigt, daß auch bei den gewöhnlichen Gebrauchstemperaturen zwischen 0° und 100° Formveränderungen von je nach der Glasart verschiedenem Betrage erfolgen<sup>1</sup>. Hieraus erhellt, daß ein bestimmtes Glas nur definiert werden kann durch die oberen und unteren, für die betreffende Verwendung zulässigen Grenzwerte aller einzelnen Eigenschaften, die ihrerseits nach exakter Methode mit beliebiger Genauigkeit meßbar sind. So reiht sich das Glas in die Menge der übrigen technischen Werkstoffe ein, die in gleicher Weise anzusehen sind als „Bündel physikalisch-chemischer Konstanten“, deren Werte innerhalb der durch die jeweilige Ver-

<sup>1</sup>) Nullpunktdepression nach Erwärmen auf 100° bei gewöhnlichem Glas 0.5°, bei dem berühmten Jenaer Borosilikat-Thermometerglas 59<sup>III</sup> nur 0.03°.

wendung gegebenen Grenzen wählbar sind. Nach diesen Grundsätzen wird auch die Einordnung in die Deutschen Industrie-Normen erfolgen, wodurch das Glas der weitesten Verwendung fähig werden wird.

Auf Einzelfragen technischer Gläser wird an Hand des in Aussicht gestellten weiteren Teiles einzugehen sein, der aus der Feder des in der Glastechnik hervorragend tätigen Verf. mikrolologisch von besonderem Interesse sein wird. *Georgi (Rüstringen).*

### 3. Physik und Chemie.

**Streim, H.**, Inwieweit Ausmessungen von kymographischen Tonhöhenaufnahmen mit der Wirklichkeit übereinstimmen (Vox, Intern. Zentralbl. f. exp. Phonetik Bd. 25, 1915, S. 1—270 m. 38 Abb. u. 1 Tfl.).

Bei sehr vielen Sprachaufnahmen mit einem Kymographion von ZIMMERMANN traten unerwartete kleine Zickzackbewegungen ein. Trotz der sehr eingehenden Untersuchung gelang auch hier noch nicht deren Aufklärung. Als Meßvorrichtungen werden benutzt: Der MEYER-SCHREIDERSche Tonhöhenapparat mit Komparator und Lupe. Ferner derselbe Apparat mit ZEISS-Mikroskop und konstanter Beleuchtung. Ferner derselbe Apparat mit einer neuen Schlittenführung. Schließlich der Meßtisch von DIEL und ZEISS-Mikroskop. Der persönliche Fehler ist eine bedenkliche Fehlerquelle bei der Auswertungstechnik. Deshalb wird die Ausführung derselben durch zwei oder mehrere geübte Personen empfohlen. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Zyp, C. van**, Jod als mikrochemischer Kennstoff für Formaldehyd und Hexamethylentetramin (Pharm. Weekbl. Bd. 45, 1918; Pharmazeut. Zentralhalle Bd. 60, 1919, S. 9—10).

Mit einer Jodjodkaliumlösung gibt Hexamethylentetramin (in welches auch Formaldehyd durch Eindampfen mit überschüssigem Ammoniak übergeführt werden kann) ein gut kristallisiertes Perjodid, das sich ausgezeichnet zum mikrochemischen Nachweis eignet. Die Kristalle sind unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther, Chloroform. Zum Nachweis des Urotropins genügt 1 cc einer Lösung 3:10000.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Drummond, J. C.**, Studien über die Phosphorwolframate gewisser Basen und Aminosäuren (Biochem. Journ. vol. 12, 1918, S. 5—24).

Bei der Füllung aus sehr verdünnten Lösungen mit einer Auflösung von Phosphorwolframsäure in 5prozentiger Schwefelsäure nehmen Adesin, Arzinin, Betain, Cystin, Harnstoff, Histidin (bzw. deren Phosphorwolframate) charakteristische Kristallformen an, welche sie zur mikrochemischen Bestimmung geeignet machen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Malarski, T.,** Über den Einfluß des Filtrierens auf Hydrosole (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 113—122).

Man kann den normalerweise positiv geladenen Teilchen einer kolloiden Eisenhydroxydlösung durch mehrfaches Filtrieren durch Filtrierpapier eine negative Ladung geben. Ebenso kann einer durch Aluminiumsulfat umgeladenen kolloiden Silberlösung die ursprüngliche Ladung zurückgegeben werden. Zur ultramikroskopischen Beobachtung der Teilchen im elektrischen Felde wurden die von THE SVEDBERG („Die Existenz der Moleküle“, Leipzig 1912, S. 102) vorge schlagenen Küvetten mit Elektrodenabstand von 0·8 cm benutzt. Zur Bestimmung der Teilchengeschwindigkeit wurden im HUYGENSschen Okular zwei parallele Quarzfäden gespannt. Mit einigen senkrecht dazu gespannten bildeten sie das zur Messung der Teilchenzahl verwendbare Quadrat. Im übrigen war die Anordnung wie beim SIEDENTOPFSchen Spaltultramikroskop. Zur Beleuchtung diente eine Bogenlampe von 15 Amp.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

#### 4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

**Walter, M.,** Zur Pharmakologie der digitalisartigen Verbindungen (Biochem. Zeitschr. Bd. 92, 1918, S. 267—281 m. 4 Abb.).

Eingeleitet wird die Untersuchung durch Betrachtungen über das Wesen der Vitalfärbungen: die physikochemischen Eigenschaften der Farbstoffe beherrschen mindestens in gleichem Grade die vitale Aufnahme und Verankerung wie ihre chemische Konstitution (HÖBER, KÜSTER, RUHLAND u. a.). Basische Farbstoffe färben leichter vital als saure (EHRlich). Das erklärt sich erstens dadurch, daß sie leichter permeabel sind, zweitens infolge ihrer chemischen Bindung durch das Protoplasma. „Aus denselben Gründen lassen die Zellen aber auch die basischen Farbstoffe relativ leicht wieder los. Ist in der Umgebung der Zellen kein Farbstoff mehr vorhanden, so diffundiert er aus dem Zellinnern heraus, und die reversible chemische Bindung wird durch hydrolytische Spaltung rückgängig gemacht.“

Dagegen werden saure Farbstoffe von den meisten tierischen Zellen nicht aufgenommen. Nur die Nierenepithelien und gewisse

interstitielle Zellen in sämtlichen Organen stehen ihnen offen. Die Aufnahme erfolgt dort um so rascher, je diffusibler die Farbstoffe sind. Andererseits werden die nur schwierig hineingelassenen kolloiden Farbstoffe besser gespeichert und um so schwerer wieder losgelassen (SCHULEMANN, v. MÖLLENDORFF). Diese Speicherung beruht wahrscheinlich nicht auf einer chemischen Bindung, sondern auf Adsorption (KÜSTER u. a.). „Die eigentlichen Ursachen hierfür sind freilich ebensowenig klar, wie die Ursachen für die chemische Bindung der basischen Farbstoffe. Maßgebend ist jedenfalls der saure Charakter, der den stark speicherbaren Säurefarbstoffen die Eigenschaften der negativen anodischen Kolloide verleiht. Denn außer den negativen Ultramikronen der Säurefarbstoffe werden von den genannten Bindegewebszellen auch andere negativ geladene Teilchen, wie die Ultramikronen von Silber, Gold, Platin, Palladium oder Partikeln von Kohle, Zinnober, sowie Bakterien aufgenommen und festgehalten.“

Daraus wird die, auch für die histologische Färbetechnik wichtige allgemeine Schlußfolgerung gezogen, „daß beliebige chemische Verbindungen, wenn sie die Vorbedingung erfüllen, durch saure Radikale und durch ein genügend großes Molekül die Eigenschaften eines negativen Kolloids zu besitzen, dazu prädisponiert sind, im Interstitium der Organe eines lebenden Tieres lange Zeit gespeichert und nur ganz allmählich wieder in die Säfte abgegeben zu werden“.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Klemm, Ew.,** Eine einfache Methode zum Haltbarmachen von Glycerin-Gelatine-Präparaten (Mikrokosmos Bd. 11, 1917/18, H. 2, S. 45).

Man legt die Präparate nach dem Erstarren der Gelatine in eine Petrischale, unter die man gleichzeitig einige Gramm von Trioxymethylen (MERCK) in dünnes Seidenpapier eingeschlagen bringt. Die Schale läßt man einige Tage in einem Wärmeschrank stehen bei einer Temperatur, die 2 bis 3 Grad unter dem Schmelzpunkt der Gelatine liegt. So entwickeln sich in der Wärme aus dem Trioxymethylen Formaldehyddämpfe, die die Gelatine am Rand des Deckglases härten.

*Hans Schneider (Stralsund).*

## 5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

### A. Wirbeltiere.

**Heidenhain, M.,** Über progressive Veränderungen der Muskulatur bei Myotonia atrophica (Beitr. z. pathol. Anat. u. zur allgem. Pathol. Bd. 64, 1918, H. 2, S. 198—225 m. 1 Tfl. u. 10 Abb. im Text).

Verf. läßt sich bei dieser Gelegenheit auf Grund seiner jahrzehntelangen Erfahrung kurz über die Technik der Behandlung des Muskelgewebes aus. Die quergestreifte Muskulatur ist ebenso wie die glatte schwer zu behandeln, da man beim Versuche der Konservierung sehr leicht Kunstprodukte erhält. Zunächst soll man bei der Entnahme der Muskelstückchen sorgfältig jedes Quetschen des Gewebes durch Pinzetten usw. vermeiden. Man umschneide die auszulösenden Teile allseitig mit einem scharfen Messer und hebe sie dann vorsichtig heraus. Stumpfes Auslösen muß vermieden werden. Bringt man das lebendfrische Objekt unmittelbar sofort in die Konservierungsflüssigkeit, so erhält man ungemein häufig Verziehungen der Muskulatur durch teilweise Kontraktion der quergestreiften Masse. Man findet dann innerhalb der Muskelfasern viele unregelmäßige, schlecht färbbare Stellen, unter diesen auch grobe Kontraktionsknoten, ferner Zerreißen des Faserinhaltes usw. Nach der Erfahrung des Verf. ist es daher keineswegs zweckmäßig, den Muskel im lebendfrischen Zustande einzulegen, man wartet am besten, bis er kalt geworden und abgestorben, zum mindesten nicht mehr kontraktionsfähig ist. Zu diesem Zwecke umwickelt man die operativ entnommenen Muskelstückchen mit einem Gazestreifen, der vorher mit Kochsalzlösung gerade eben argefeuchtet wurde, und läßt sie dann eine Zeitlang in einem geschlossenen Gefäße liegen. Aufbewahrung in Kochsalzlösung oder starkes Benetzen mit derselben ist zu vermeiden, weil dann Quellungen des Gewebes eintreten. Schließlich befestigt man die Muskelstückchen unmittelbar vor der Konservierung möglichst in natürlicher Länge mit Igelstacheln auf einer Unterlage von Kork. — Was die Fixierungsflüssigkeit anlangt, so empfiehlt Verf., nicht zu große Stücke in 5prozentiger Trichloressigsäure zu fixieren und diese nach 24 Stunden durch 96prozentigen Alkohol zu ersetzen. Dieser muß oft gewechselt werden, um die Säure nach Möglichkeit zu entfernen. Dieses Mittel läßt die Gewebe etwas quellen, wirkt aus diesem Grunde dem Kontraktionsbestreben des Muskels entgegen und liefert oft prachtvolle Bilder sowohl der Querstreifung wie der Fibrillierung. Die Stücke lassen sich leicht schneiden und erlauben ohne weiteres die Anfertigung von 4 bis 5  $\mu$  dicken, tadellos glatten Schnitten, wie man sie nach Anwendung anderer Mittel nicht so leicht erhält. Dies war in dem Fall des Verf. besonders wichtig, weil es wünschenswert war, mit lückenlosen Serien zu arbeiten. Die Färbbarkeit ist vortrefflich und Verf. empfiehlt, nach einer Vorprobe mit Hämatoxylin nach DELAFIELD sofort das Eisenhämatoxylin zu verwenden, welches sehr schöne Bilder liefert. Einige Längsschnitte von einem bestimmten Muskel hat Verf. mit seiner Azokarmin-Phosphorwolframsäure-Anilinblau-Methode bearbeitet und damit günstige Resultate erhalten. Die Blaufärbung vieler Faserabschnitte nach dieser Methode wies in direkter Weise auf degenerative Entartung hin, da man diese Erscheinung in so ausgesprochenem Grade bei

normalen Muskeln überhaupt nicht findet. Diese Reaktion ist nach Verf. in außerordentlichem Grade bemerkenswert, denn er hat in den letzten Jahren fast die sämtlichen Organe des menschlichen und des Säugetierkörpers mit dieser Methode bearbeitet und kann versichern, daß innerhalb der Zelleiber mit Ausnahme des Schleims und des spezifischen Inhaltes der sogenannten Kolloidzellen der Schilddrüse unter keinen Umständen blaugefärbte Massen auftreten. Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob die neue Färbung die hyaline Entartung in spezifischer Weise anzuzeigen vermag. — Verf. bemerkt noch weiter, daß nach Trichloressigsäure sich mit Hämatoxylin nach DELAFIELD die anisotrope Substanz oder der Q-Streifen überhaupt nicht färbt, wohl aber der sehr feine Z-Streifen (Grundmembran von KRAUSE, Telophragma oder Myoseptum von M. HEIDENHAIN).

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Müller, H.,** Eine einfache Markscheidenfärbung im Paraffin- und Gefrierschnitt nebst Bemerkungen über histologische Darstellung der Muskulatur (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 43, 1917, Nr. 46, S. 1453—1454).

Die bisherigen Darstellungsmethoden der markhaltigen Nervenfasern gehen fast alle auf das von WEIGERT angegebene Chrom- bzw. Kupferhämatoxylinlackverfahren zurück. Die zahlreichen inzwischen angegebenen Modifikationen zeigen schon, daß hier noch Schwierigkeiten vorhanden sind. Ein Nachteil der bisherigen Methoden ist es auch, daß sie im wesentlichen nur an Zelloidinpräparaten auszuführen sind. Diese Nachteile treten jetzt besonders hervor, weil Zelloidin kaum oder gar nicht zu haben, die Zeit zur Einbettung zu kurz ist und zahlreiche, namentlich mobile Laboratorien nur auf Paraffin- und Gefriertechnik eingerichtet sind. Allerdings ist von STREETER (Archiv f. mikr. Anat. Bd. 62, 1903) schon eine Methode für Paraffinschnitte angegeben, doch hatte diese manche Nachteile. Auch die ausgezeichnete Methode von SPIELMEYER für Gefrierschnitte (Technik der mikroskopischen Untersuchung des Zentralnervensystems, Berlin 1914, 2. Auflage) ist in ihrer Anwendung begrenzt, da sich mit ihr für das jetzt so aktuelle Material der Nervenregeneration brauchbare Schnitte schlecht oder gar nicht herstellen lassen. Verf. gibt nun eine Methode für Paraffineinbettung an, die verhältnismäßig einfach ist und in kurzer Zeit auch an sehr dünnen Schnitten tadellose Bilder liefert. Dabei erlaubt sie die Benutzung der übrigen, aus demselben Blocke erhaltenen Schnitte zu allen übrigen Färbungen. Methode: Möglichst dünne Stückchen des Organes werden fixiert in einer reichlichen Menge der folgenden Flüssigkeit:

Cadmii chlorati . . . . .	60·0 g
Formol . . . . .	10·0 cc
Brunnenwasser . . . . .	100·0 „

Hierin bleiben die Objekte 4 bis 5 Tage oder länger. Dann direkt 95prozentiger Alkohol, absoluter Alkohol, Xylol, Xylol-Paraffin, weiches und hartes Paraffin in der üblichen Weise. Die Schnitte müssen sehr sorgfältig mit Eiweißglyzerin aufgeklebt werden, um ein Abschwimmen bei der nachfolgenden Behandlung zu vermeiden. Nach der Befreiung vom Paraffin kommen die Objektträger stehend, um Niederschläge zu vermeiden, in eine gesättigte wässrige Lösung von Kupfersulfat in gut verschlossenen Gefäßen für 7 bis 8 Stunden in den Thermostaten bei 37°. Dann möglichst kurzes, aber kräftiges Abspülen mit Wasser, dann Färben durch Anfränseln einer mit 95prozentigem Alkohol zu gleichen Teilen verdünnten konzentrierten Lösung von Hämatoxylin in 95prozentigem Alkohol, die einige Tage im Lichte gestanden hat. Diese Verdünnung findet am besten unmittelbar vor dem Gebrauche statt, und ist dabei ein Verdunsten des Alkohols und das Übertragen von eventuell vorhandenem Niederschlag sorgfältig zu vermeiden. Zu diesem Zwecke entnimmt man am besten die Flüssigkeit aus dem oberen Teile der Flasche mit einer Pipette. Mit der so hergestellten Hämatoxylinlösung werden die Schnitte so lange behandelt, bis sie einen gleichmäßig dunkelblaugrauen Ton angenommen haben, was gewöhnlich nach etwa 5 Minuten der Fall ist. Beim Auftragen der Hämatoxylinlösung ist ein Berühren des Schnittes mit der Pipette sorgfältigst zu vermeiden, weil sich diese Stellen sonst viel dunkler färben als die übrigen Teile des Schnittes, was auch durch die folgende Differenzierung nicht mehr wieder gutzumachen ist. Dann kräftiges Abspülen in Leitungswasser und Differenzieren mit:

Borax . . . . .	2.0 g
Kaliumferricyanid . . . . .	2.5 "
Wasser . . . . .	200.0 cc

d. h. also mit der mit gleichen Teilen Wassers verdünnten WEIGERTSchen Boraxferricyanalkaliumlösung, so lange, bis die myelinfreien Anteile, also beim Rückenmarke die Schmetterlingsfigur, beim peripheren Nerv das umgebende Bindegewebe, in einem gelbgrünen, gegen das hellblau gefärbte spezifische Gewebe scharf abgegrenzten Töne erscheinen. Dann abermals gründliche Wasserspülung, 95prozentiger Alkohol, Karbolxylol, Kanadabalsam. Nach der Differenzierung muß die Entfernung der letzten Spuren der Differenzierungsflüssigkeit durch gründliches Spülen mit Wasser und Alkohol sehr sorgfältig geschehen. Die angewandten Reagentien müssen ferner rein sein, da sonst das Präparat beim Übergießen mit der Differenzierungsflüssigkeit einen tief berlinerblaufarbigem, mit rostbraunen Flecken durchsetzten Ton annimmt und unrettbar verloren ist. Gelungene Präparate sind ausgezeichnet. Außerdem lassen sich alle übrigen Färbemethoden bei den Schnitten anwenden, besonders ist die Kernfärbung mit Hämalaun nach P. MAYER eine sehr scharfe. Objekte, die schon in Formol ohne Kadmium fixiert waren, können noch nachträglich mit diesem behandelt werden, doch sind die Resultate viel weniger gut.

Nach diesem Prinzipie lassen sich auch Gefrierschnitte herstellen, für die schon ein dreitägiges Verweilen in der Fixierungsflüssigkeit genügt. Methode: Fixieren durch 3 Tage oder länger in Kadmiumformol, Schneiden ohne Auswässern mit dem Gefriermikrotom, Auffangen der Schnitte in einer 50prozentigen wässerigen Kadmiumchloridlösung, Übertragen in wässrige, konzentrierte Kupfersulfatlösung, in der die Schnitte in gut verschlossenen Gefäßen bei 37° 7 bis 8 Stunden verbleiben, Durchziehen durch Wasser und Einbringen der auf einem Spatel aufgefangenen Schnitte in die oben angegebene Hämatoxylinlösung. Differenzierung und Einschluß. Dabei ist darauf zu achten, daß nicht durch das Einbringen der Schnitte in gefaltetem Zustande in die Farblösung oder durch unvollständiges Eintauchen derselben in diese, sowie durch die der Übertragungsnadel anhaftenden Flüssigkeitströpfchen, z. B. von Hämatoxylin, bei Entnahme frischer Schnitte aus der Kupferlösung, die Schnitte ungleichmäßig gefärbt werden. Jedenfalls ist die Paraffinmethode weit mehr zu empfehlen. — Verf. hebt dann weiter hervor, daß die Schwermetallhämatoxylinlacke ausgezeichnete Reagentien zur Darstellung zahlreicher lipoidartiger Substanzen des normalen und pathologischen tierischen Gewebes bilden. Verf. hat hierüber zusammen mit HESS bei Erythrozyten (Wiener klin. Wochenschr. 1914, und Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Therap. Bd. 17, 1915, H. 1) und allein in bezug auf das Nervensystem (Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Therap. Bd. 18, 1916, H. 2) gearbeitet und hat weiter diese Methoden mit Erfolg zum Studium der Herkunft der im Prostatasekrete sich vorfindenden Lipoidkörper zusammen mit KÖNIGSTEIN (Sitzungsber. d. Wiener morphol. Gesellsch., med. Klasse 1914) angewandt. Die ausführliche Mitteilung hierüber konnte wegen des Krieges noch nicht erfolgen. Damals haben die Verf. nun auch versucht, die angenommenen Lecithine und ähnliche Körper in der Prostata des Stieres mit Kadmiumsalzen in unlösliche Verbindungen überzuführen.

Bei der nachträglichen Färbung solcher Schnitte nach LORRAIN-SMITH-DIETRICH ergab sich nun zunächst ein ganz merkwürdiges Bild: an Stelle der gewöhnlich in dem dem Lumen zugewandten Teile der Drüsenepithelien vorhandenen Lipoidgranula erschienen nun die Epithelzellen einerseits, die glatten Muskelfasern andererseits in exakter Weise schwarz gefärbt. Weitere Versuche ergaben, daß, wenn man Gefäße oder sonstiges, glatte Muskulatur enthaltendes Material in der oben für Nerven angegebenen Weise färbt, man eine äußerst exakte Darstellung einer jeden glatten Muskelfaser erhält. Dieselbe wird tiefbraunschwarz. Auch die als Kunstprodukte angesehenen „Verdichtungsknoten“ sind hierbei gut sichtbar. Ebenso günstige Resultate liefert die Färbung für die quergestreifte Muskulatur. Man erhält hierbei Bilder, nach denen diese Methode als einfacherer, vollwertiger, dabei weniger kostspieliger Ersatz der Stückfärbung mit Kadmium-Bichromat-Osmium-Hämatoxylin nach

SCHULTZE (Ber. d. Phys. med. Gesellsch. in Würzb. 1906; Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. Bd. 21, 1904 u. 27, 1910) empfohlen werden kann. Mit Ausnahme der inkonstant dargestellten n-Linie sind alle Details, sowohl des fibrillären Aufbaues als auch der Querstreifen zu sehen. Gleich vorzügliche Ergebnisse liefern Schnitte von Herzmuskulatur, doch ist bei dieser die Anwendung der Kalium-Bichromatbeizung der mit Kupfer vorzuziehen. Infolge der äußerst scharfen Darstellung der Fibrillenanzordnung am Querschnitte eignet sich diese Methode auch besonders zur Verfolgung des Verlaufes der einzelnen Fasern des Reizleitungssystemes an Querschnittserien. — Außer den angegebenen Gewebeelementen werden auch die Zylinder-epithelien des Darmes, ferner, allerdings nicht ganz sicher, verhornende und nicht verhornende Plattenepithelien, sowie meist auch die Zellkerne gefärbt.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Altzinger, J.**, Über die quergestreifte Darmmuskulatur der Fische (Anat. Anzeiger Bd. 50, 1917, Nr. 17, S. 425—441 m. 6 Abb. im Text).

Untersucht wurden: Schleie, Karpfen, Aitel (*Squalius*) und Schlammbeißer. Die Teile wurden teilweise frisch untersucht, teilweise fixiert in Formolalkohol oder ZENKERSCHER Flüssigkeit. Einbettung in Zelloidin, Schnittserien. Färbung mit Hämatoxylin-Eosin, nach MALLORY und VAN GIESON. Die frischen Präparate wurden zerzupft in physiologischer Kochsalzlösung und gegebenenfalls weiter behandelt, mit Essigsäure-Bismarckbraun oder mit kaltgesättigter Ammoniaklösung.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Krummacher, O.**, Beobachtungen an Oxyhämoglobinkristallen aus Meerschweinchenblut (Zeitschr. f. Biologie Bd. 67, 1917, S. 272—278 m. 2 Abb.).

Eine genauere Untersuchung des Blutfarbstoffs des Meerschweinchens mit dem Polarisationsmikroskop, wie sie übrigens schon von V. v. LANG begonnen worden war, läßt erkennen, daß es sich nicht um jene reguläre Textur handelt, für welche man die Gebilde früher hielt. Die Kristalle erweisen sich zwischen gekreuzten Nicols als doppelbrechend. Es sind rhombische Sphenoide. Damit gehört dem Blutfarbstoff des Meerschweinchens nicht jene Ausnahmestellung, die man ihm früher einräumte. Verf. regt an, auch bei der Untersuchung der zahlreichen im Harn auftretenden Kristalle sich mehr des Polarisationsmikroskops zu bedienen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Sevenig, M.**, Ein Beitrag zur Frage der Porokeratosis MIBELLI (Dermatol. Zeitschr. Bd. 26, 1918, S. 292—300 m. 1 Abb.).

Zur mikroskopischen Untersuchung dieser Hauterkrankung diente die VAN GIESON-Färbung.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Rosenstadt, B.**, Über die Bildung des Keratohyalins (Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., 1917, H. 1, 2, 3, S. 35—48 m. 1 Tfl.).

Bei seiner Untersuchung über das Keratohyalin hat Verf. die Gewebstücke entweder in Alkohol oder in Sublimat fixiert. Dünne Schnitte von 4 bis 5  $\mu$  werden in progressiver Weise nur in Hämatoxylin (DELAFIELD) gefärbt und stets in einer 5prozentigen wässrigen Glycerinlösung eingeschlossen. Neben gefärbten Präparaten ist nach Verf. die Untersuchung ungefärbter unerlässlich. Die Methode von WEIGERT-KROMAYER ist für diese Zwecke vollständig un verwendbar, weil sie die Fasern sowie deren Querschnitte in gleicher Weise färbt wie die Keratohyalinkörner, so daß man nicht weiß, was man vor sich hat.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Weber, K.**, Über Untersuchung von Harnsedimenten mittels des Tuscheverfahrens (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 54, 1917, Nr. 49, S. 1180).

In einer Sitzung der Wiener medizinischen Gesellschaft hat DETRE (Münchener med. Wochenschr. 1916, Nr. 34) über Untersuchung von Harnsedimenten mittels des Tuscheverfahrens berichtet. Verf. hat das Verfahren an 30 Harnsedimenten von Nierenkranken nachgeprüft. Sie verfuhr dabei folgendermaßen: Mit einer Kapillarpipette wurde ein Tropfen Sediments angesogen und auf den Objektträger übertragen. Daneben wurde ein gleich großer Tropfen Tusche hingebacht; beide Tropfen wurden gleichmäßig gemischt und unter Vermeidung von Luftblasen mit einem Deckgläschen bedeckt. Bei diesem Verfahren erscheinen die Zylinder, sowohl hyaline wie granuliert, leuchtendweiß auf dunklem Untergrunde, die Granula sind grünlich leuchtend bzw. fettglänzend. Auch Nierenepithelien, Leukozyten und Erythrozyten heben sich deutlich von dem dunkeln Untergrunde ab. Ist der Harn zu sauer, so ballen sich die Tusche-partikelchen zusammen, bei stark saurem Harne ist es daher praktisch, den Inhalt des Zentrifugengläschens vor dem Zentrifugieren mit einigen Tropfen  $\frac{1}{10}$  Normal-Natronlauge zu neutralisieren. Bei dieser Methode sind auch spärliche Zylinder rasch und leicht auffindbar. In bezug auf die Haltbarkeit solcher Präparate gibt Verf. an, daß sie, wenn der Rand des Deckgläschens mit Asphaltlack gut abgedichtet war, noch nach 8 bis 14 Tagen gute Bilder vorfand. Bei längerer Aufbewahrung wurden die Bilder verwaschen. Verf. hat auch versucht, von dem mit Tusche vermengten Sedimente Objektträgerausstriche herzustellen, wie sie bei Opsoninversuchen üblich sind, hat aber keine befriedigenden Ergebnisse erhalten. Nach ihrer Erfahrung hat die Untersuchung von Harnsedimenten mittels des Tuscheverfahrens den Vorteil, daß spärliche Zylinder leicht gefunden werden und daß man das Präparat eine Zeitlang aufbewahren kann.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Posner, C.**, Zusatz zu obiger Mitteilung (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 54, 1917, Nr. 49, S. 1180).

Verf. hält es für sehr verdienstlich, wenn auf die Verwertbarkeit des Tuscheverfahrens nach BURRI für die Untersuchung der Harnsedimente erneut hingewiesen wird. Nachdem STOEVE SANDT (Deutsche med. Wochenschr. 1909) die ersten Mitteilungen hierüber veröffentlicht hatte, hat Verf. (Berlin. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 3) über seine eigenen Erfahrungen berichtet, die sich mit denen von WEBER namentlich insofern decken, als auch er die Herstellung frischer Präparate durch Zumischung der Tusche, nicht, wie STOEVE SANDT, Trocknung des ausgestrichenen Sedimentes empfahl. Nach Verf. leistet indessen die Dunkelfeldbeleuchtung weit mehr als das Tuscheverfahren, da sie alle Einzelheiten des mikroskopischen Bildes weit schärfer zeigt. Seiner Meinung nach ist daher das Tuscheverfahren nur für diejenigen Untersucher zu empfehlen, welche nicht über einen Spiegelkondensator oder ein Paraboloid verfügen. *Schiefferdecker (Bonn).*

**Bang, J.**, Die Mikrobestimmung der Blutlipoide (Biochem. Zeitschr. Bd. 91, 1918, S. 235—256).

Die Methode der Extraktion der Fette und Lipoide aus dem mit Blut getränkten Papierstückchen wird hier vervollkommenet, nachdem sich gezeigt hatte, daß Petroläther daraus andere Stoffe herauszuziehen vermag als Alkohol. Die Petrolätherextraktion geht derjenigen mit Alkohol voraus. Sie nimmt das im Blut emulsierte Neutralfett und das Cholesterin auf. Von Phosphatiden wird nichts gelöst, von Cholesterinestern und anderen Lipoiden nur minimale Spuren. So lassen sich Neutralfett und Cholesterin für die Mikrobestimmung bequem abtrennen. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Feigl, J.**, Über das Vorkommen von Phosphaten im menschlichen Blutserum (Biochem. Zeitschr. Bd. 92, 1918, S. 1—83).

Die Abhandlung erörtert auch die verschiedenen Mikromethoden der Phosphorsäurebestimmung. Unter anderem werden die Vorteile der nephelometrischen und der kolorimetrischen Methoden gegeneinander abgewogen. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Burlet, H. M. de, u. Coster, J. J. J.**, Zur Bestimmung des Standes der Bogengänge und der Maculae acusticae im Kaninchenschädel (Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1916, S. 59—100 m. 12 Abb.).

Die Topographie derartig kleiner Teile des häutigen Labyrinths, wie es die Maculae sind, ist nur möglich, wenn eine Verlagerung dieser Teile während der Behandlung des Präparats möglichst ausgeschlossen war. Eine gute Fixation des Objekts wurde erreicht,

indem das mit Äther getötete Kaninchen sofort von der Aorta aus mit MÜLLERScher Flüssigkeit durchspült wurde. Es erwies sich als zweckmäßig, die Entkalkung mittels HAUGScher Flüssigkeit erst nach der Einbettung in Zelloidin vorzunehmen. Die Schnittdicke der mikroskopischen Präparate betrug 50 bis 100  $\mu$ .

Zur richtigen Orientierung der Schnitte bei der Bestimmung der Flächen der Bogengänge und der Maculae wurden Richtungskanäle in der Zelloidinmasse angebracht. Eine Hauptsache bei diesen Richtungskanälen ist, daß sie senkrecht zur Schnittfläche stehen. Sie werden durch das Einstechen einer Hohladel, welche einen scharfen unteren Rand hat und welche drehend in den Zelloidinblock eingeführt wird, hergestellt. Das Verfahren, um der Nadel die gewünschte senkrechte Richtung zu geben, ist folgendes: Der Zelloidinblock wird in der gewünschten Stellung im Mikrotom befestigt, und man fängt an zu schneiden, vorläufig nur das Zelloidin; das Präparat erscheint noch nicht in den Schnitten. Auf die Schnittfläche vom Zelloidinblock wird jetzt ein Kupferblock gelegt (etwa  $1\frac{1}{2} \times 3 \times 4$  cm groß), welcher mehrere Leitkanäle enthält. Der Durchmesser dieser Leitkanäle ist derartig gewählt, daß die Hohladel genau darin paßt. Die Kanäle durchsetzen die ganze Dicke des Kupferblocks ( $1\frac{1}{2}$  cm) und verlaufen senkrecht zu dessen Grundfläche ( $3 \times 4$  cm), welche auf die Schnittfläche des Zelloidinblocks gelegt wird. Durch diese Leitkanäle läßt sich nun an beliebigen Stellen die Hohladel in den Zelloidinblock einführen; die Kanäle, welche sie erzeugt, stehen senkrecht zur Schnittfläche. Im Schnitt erscheinen die Kanäle als kreisrunde Öffnung im Zelloidin; theoretisch genügen zwei derartige Kanäle, um alle Schnitte zueinander orientieren zu können, sie lassen sich aber auch in größerer Anzahl anbringen, auch während des Schneidens.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Frankenberg, W.,** Beitrag zur Kasuistik der Lipome (Med. Klinik Bd. 14, 1918, S. 1035—1037).

Stückchen des Tumors wurden in Alkohol, Formol bzw. MÜLLERScher Lösung gehärtet, eingebettet in Paraffin bzw. Zelloidin und 5 bis 10  $\mu$  dicke Schnitte gefertigt. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin, Eosin, nach VAN GIESON, NISSL (Thioninfärbung), sowie nach den Markscheidenfärbungen von PAL und MARCHI.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Wassjutotschkin, A. M.,** Untersuchungen über die Histogenese des Thymus. III. Über die myoiden Elemente des Thymus der Menschen. Vorläufige Mitteilung (Anat. Anzeiger Bd. 50, 1918, Nr. 23/24, S. 547—551 m. 1 Tfl.).

Die Thymus wurde fixiert in der Flüssigkeit von BRANCA. Ein-

bettung in Paraffin, Färbung der Schnitte mit Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN.  
*Schiefferdecker (Bonn).*

**Meier, E. A.**, Experimentelle Untersuchungen über den Mazerationszerfall der menschlichen und der tierischen Linse (Zeitschr. f. Augenheilkde. Bd. 39, 1918, S. 284—309 m. 10 Abb.).

RABL hatte auf Grund seiner Untersuchungen an Äquatorialschnitten durch Augenlinsen die bisherige Annahme einer konzentrischen (zwiebelschaligen) Schichtung der Linse als falsch bezeichnet. MEIER zeigt jedoch durch diese Mazerationsversuche die Berechtigung der alten Anschauung. Zu diesem Nachweis benutzt er u. a. Methylblau. Dieses färbt die Kittsubstanz der Nähte stärker als die übrige Linsensubstanz. Auch das Epithel tritt bei frischem Material infolge der Färbung der Zellkerne deutlich hervor. Auch durch Imprägnation mit 0.1prozentiger Silbernitratlösung mit nachträglichem Anlaufenlassen am Licht läßt sich das Nahtsystem darstellen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Berblinger, W.**, Über die Regeneration der Achsenzylinder in resezierten Schußnarben peripherer Nerven (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1918, H. 2, S. 226—277 m. 1 Tfl. u. 2 Abb. im Text).

Neben Färbungen mit Hämalun-Eosin, Eisenhämatoxylin-van GIESON (Modifikation), Fuchselin, Bindegewebsfärbung nach MALLORY und anderen Kombinationen von Farbstoffen machte Verf. ausgiebig Gebrauch von der Metallimprägnation nach CAJAL mit vorausgehender Fixierung in ammoniakalischem Alkohol in den Modifikationen von POSCHARISKY und DOINIKOW. Manchen Vorteil bot auch das GEFIERVORFAHREN an Material, das in Formol fixiert war, mit nachfolgender Pyridinbehandlung und Versilberung nach BIELSCHOWSKY. Ferner Fettfärbungen, verschiedene Färbungsmethoden der Markscheiden, der perifibrillären Substanz, des Axoplasmas und endlich der Primitivfibrillen nach MÖNCKEBERG-BETHE.  
*Schiefferdecker (Bonn).*

**Weiß, E.**, Über Beobachtung der Hautkapillaren und ihre klinische Bedeutung (Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 31, 1918, Nr. 2, S. 41—43).

Verf. weist darauf hin, daß die von v. DRAGA (Wiener klin. Wochenschr. 1917, Nr. 22) angegebene Vereinfachung seiner Methode der Beobachtung der Hautkapillaren beim Lebenden schon vorher von ihm selbst angewandt worden sei. Er wendet jetzt für verschiedene Zwecke eine dreifache Methodik an, die er hier mitteilt: 1) für den gewöhnlichen Gebrauch in der Sprechstunde: die Apparatur ist höchst

einfach und genügt für die Beobachtung der Hautkapillaren am Finger (der wichtigsten Stelle) vollkommen. An einem Stative ist eine Osramlampe mit Ablendung befestigt. Außerdem noch mit Kugelgelenken eine kleine Sammellinse, um die Strahlen der Lampe auf den gewünschten Punkt konzentrieren zu können. In den Objektisch eines gewöhnlichen Mikroskopes wird ein kleines Lager für den Finger eingesetzt. Auch Mikrophotographien können hierbei mit einem kleinen Zusatzapparate gemacht werden. 2) Für Beobachtung der Kapillaren der gesamten Körperoberfläche wurde auf Anregung von Prof. OTFRIED MÜLLER ein kleiner, sehr handlicher Apparat konstruiert, mit Mikroskoptubus und eingebauter kleiner Osramlampe mit Batterie, so daß Beobachtungen auch fern von elektrischer Stromleitung ausgeführt werden können. 3) Großer Apparat für wissenschaftlich-experimentelle Zwecke mit Einrichtung zur Mikrophotographie. Dieser Apparat ist genau beschrieben worden im Deutschen Archiv für klinische Medizin Bd. 119, 1916, H. 1. *Schiefferdecker (Bonn).*

**Horváth, D.,** Eine Modifikation der Methode des „dicken Tropfens“ (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 48, S. 1331—1332).

Die Methode des „dicken Tropfens“ von ROSS-RUGE ist, besonders bei Massenuntersuchungen, der Ausstrichmethode bedeutend überlegen, ja ohne sie würde man in manchen Laboratorien den Anforderungen oft gar nicht nachkommen können, doch hat die Methode auch ihre Nachteile: die Ungleichmäßigkeit, die mitunter geringe Durchsichtigkeit des „dicken Tropfens“ und die leichte Ablösbarkeit der Blutschichten im Wasser. Verf. ist der Ansicht, daß die Ursache dieser Nachteile in der Blutgerinnung zu suchen ist. Er hat daher versucht, die Fibrinausscheidung hintanzuhalten. Entsprechend der bekannten gerinnungshemmenden Fähigkeit des zitronensauren Natriums stellte er sich eine 2prozentige Lösung dieses her. Da ihm kein Natrium citricum zur Verfügung stand, brachte er zuerst 2 g Acidum citricum in 100 cc destillierten Wassers zur Lösung und neutralisierte sie mit einer n-NaOH-Lösung bis zum Lackmusneutralpunkte. Einem Tropfen der so gewonnenen neutralen Lösung fügte er einen ungefähr gleich großen Tropfen frisch aus dem angestochenen Finger hervorquellenden Blutes auf einem Objektträger bei und vermengte den Tropfen mit einem Glasstabe ganz leicht bis zur makroskopisch gleichmäßigen Verteilung des Blutes. Den so hergestellten „dicken Tropfen“ ließ er an der Luft trocknen. Die Entfernung des Hämoglobins geschah gleichzeitig mit der Färbung, indem er die mit Wasser verdünnte Azurblaulösung (BRAHM-Lösung) auf den lufttrockenen Tropfen fließen und etwa 20 Minuten darauf stehen ließ. Verf. bemerkt hierzu, daß er diese der von DEMPEWOLF angegebenen entsprechende Methode zur Färbung des dicken Tropfens für vorteilhafter hält als die der Färbung vorausgehende

Hämolysen mit Wasser, weil hier nur eine Prozedur anstatt zwei auszuführen ist, somit die Arbeit weniger Zeit beansprucht und die Resultate gerade so gut sind wie die des zweiphasigen Verfahrens. Der mit Natrium citricum angefertigte „dicke Tropfen“ unterscheidet sich nicht nur in noch feuchtem und lufttrockenem Zustande vom gewöhnlichen dicken Tropfen, sondern auch nach erfolgter Färbung. Er ist hellrot und deckfarbigmatt, bleibt aber auch nach Lufttrocknung so. Der gewöhnliche dicke Tropfen ist dunkler und trocknet lackfarbig-glänzend ein, an seiner Oberfläche bilden sich bei der Lufttrocknung keine Falten, die sich hier nach Lufttrocknung eventuell zeigenden konzentrischen Ringe stammen von dem während der Trocknung ungleichmäßig ausfallenden Salze her, verschwinden aber nach der Färbung. Der mit Natrium citricum hergestellte dicke Tropfen haftet besser an seiner Unterlage, er kann über der Flamme fixiert und unter dem Wasserstrahl ausgewaschen werden, die Klarheit der Bilder gewinnt noch dabei. Nach der Färbung erscheint er gleichmäßiger und durchsichtiger als der gewöhnliche und ist eintönig (mit der oben genannten Farblösung hellblau) gefärbt, er zeigt also nicht jenen rötlich-grünlichen Farbenschlag, wie die bisherigen dicken Tropfen öfters. Unter dem Mikroskope tritt das noch deutlicher hervor. Ist der Tropfen etwas dicker, so sieht man im Gesichtsfelde verschieden große, fast gleichmäßig aussehende, hellblaue Felder, welche von farblosen, unregelmäßigen Streifen begrenzt sind. Auf den gleichmäßigen hellblauen Feldern sind die verschiedenen Formen der Plasmodien, auch die kleinen Ringe, neben den erhaltenen weißen Blutkörperchen gut zu unterscheiden. Auch die Streifen, vermutlich die Spuren des aufgelösten Natrium citricum, stören nicht. Ist der Tropfen dünn genug, so sieht man auf dem fast farblosen Grunde mitunter ausschließlich die im Gesichtsfelde zerstreuten Plasmodien, welche vom Hintergrunde so scharf abstechen, daß sie nicht zu übersehen sind.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Schaffer, J.**, Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. VIII. Glandula bulbo-urethralis [COWPERI] und vestibularis major [BARTHOLINI] (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. i. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. 3, Bd. 126, 1917, S. 27—45 m. 6 Abb. im Text).

Verf. empfiehlt ein Gemisch von Formol 1 Teil und starkem Alkohol 2 Teile zur Fixierung der Präparatgranula. Er hatte schon gute Erfolge damit gehabt bei der Submaxillardrüse von Hamadryas, der Retrolingualdrüse vom Maulwurfe, bei den Becherzellen der Rachenschleimhaut vom Frosche, ja sogar bei dem Oberflächenepithel des menschlichen Magens. Verf. konnte mit dieser Flüssigkeit ein solches körniges Vorstadium in der menschlichen COWPERschen Drüse nachweisen, wo es noch unbekannt war. Färbt man nach dieser

Fixierung die Zelloidinschnitte mit DELAFIELD-Hämatoxylin-Eosin, so fällt zunächst die große Verschiedenheit der absondernden Teile nach Form, Größe und Färbbarkeit auf. Ein hohes Zylinderepithel dieser Teile färbt sich mit dem genannten Hämatoxylin, aber auch mit den meisten typischen Schleimfärbemitteln. Eine Ausnahme machen nur Thionin und saures Orcein, das sonst auch geeignet ist, Schleim stark zu färben. Auch die metachromatischen Färbungen mit Dahlia und Methylviolett erwiesen sich nicht als alkoholecht, wohl aber die mit Vesuvin. Die schleimhaltigen Drüsenstellen zeigen, wie bekannt, die netzige Struktur. Nach Eisenhämatoxylin von M. HEIDENHAIN bleibt dies Netz ungefärbt, doch erscheinen in den zarten Protoplasmazügen, die nur blaß-grau gefärbt sind, feinste Körnchen und Kügelchen, tiefschwarz gefärbt, die oft ganze Ketten bilden und an der freien Oberfläche der Zellen sich zu einem förmlichen Saume zusammenschließen. Es können dies Elemente mitochondrialer oder plastosomaler Natur sein, teils auch Prosekretkörner besonderer Art. Beizt man Schnitte 24 Stunden lang im Brutofen mit ERLICKISCHER Flüssigkeit, wäscht einige Minuten in Wasser ab, färbt dann 3 Minuten in 0,1prozentiger Säurefuchsinlösung, überträgt für eine Minute in eine 1prozentige Lösung von Molybdänphosphorsäure und überträgt dann auf 3 bis 5 Minuten in das Gemisch von Anilinblau, Orange G und Oxalsäure, dann Auswaschen in Wasser, direktes Übertragen in 96prozentigen Alkohol, der auch bei längerer Einwirkung das Bild nicht verändert (also Bindegewebsfärbung nach MALLORY; Eisennadeln zu vermeiden), so erhält man ganz abweichende, durch ihre außerordentliche Schärfe überraschende Bilder. An solchen Präparaten erscheinen die hohen Zellen der Schleimalveolen scharf begrenzt, namentlich gegen die Lichtung hin, durch einen dichtkörnigen, stark rot gefärbten Saum. Außerdem liegen im Zelleibe verstreute, scharf begrenzte und blaugefärbte Einschlüsse von sehr verschiedener Form, die Verf. als „Atraktosomen“ bezeichnet hat. Diese Beobachtungen, welche an Leichenmaterial gemacht worden waren, konnte Verf. bestätigen durch solche an lebend entnommenen BARTHOLINISCHEN Drüsen des Weibes. In bezug auf die Schleimnetze verhielten sich diese lebend fixierten Drüsen anders als die aus der Leiche entnommenen: an Stelle des Schleimnetzes enthielten die Zellen eine dichte, grobe Körnung, welche mit alkoholischem Mucikarmin sich lebhaft färbte. Außer mit diesem Farbstoffe färben sich diese Mucigen- oder Prä mucingranula auch mit Mucihämatoxylin, während Hämatoxylin nach DELAFIELD sie fast ungefärbt läßt. Dieses Verhalten ist interessant, da von manchen Seiten behauptet worden ist, daß sich Mucigen und Mucin Hämatoxylin gegenüber verschieden verhalten, und sich nur letzteres mit diesem Farbstoffe charakteristisch färben solle. Hier sehen wir jedoch, daß sich die Mucigengranula mit den empfindlichen Schleimfärbemitteln von P. MAYER färben, nicht aber mit DELAFIELDS Hämatoxylin, während das im Lumen der Drüsen

enthaltene, aus dem Zerfließen der Mucigenkörnern hervorgegangene fädige Schleimgerinnsel sich damit blau färbt. An anderen Objekten, z. B. Becherzellen des menschlichen Darmes, kann man aber unter Umständen auch die Mucigengranula sich mit dem genannten Hämatoxylin lebhaft färben sehen, so daß es sich offenbar um verschiedene Reifezustände der Granula einerseits und verschiedene Empfindlichkeit oder Spezifität der Schleimfärbemittel andererseits handelt. Auch mit Thionin bleiben die Schleimzellen des lebensfrisch fixierten Materiales bis auf den Kern ungefärbt. Von den Atraktosomen ist an den mit P. MAYERS Schleimfärbemitteln gefärbten, lebend fixierten Zellen keine Spur zu sehen. Bei Anwendung der MALLORYschen Bindegewebsfärbung treten sie aber wieder scharf hervor, während von den Prä mucinkörnchen, nichts mehr wahrgenommen werden kann. Färbt man nach MALLORY vorgefärbte Schnitte ganz kurz in alkoholischem Mucikarmin nach, so kann man in vielen Zellen zweifellos Prä mucinkörnchen und Atraktosomen gleichzeitig, erstere rot, letztere blau gefärbt finden, doch verschwindet bei etwas längerer Einwirkung des Mucikarmins die Blaufärbung und damit die Wahrnehmbarkeit der Atraktosomen. Mit Molybdän-Hämatoxylin von HELD, progressiv, in stärkster Verdünnung angewendet, färben sich die Atraktosomen rötlich, wie das kollagene Bindegewebe, im Gegensatz zum übrigen Zellprotoplasma, den Zellgrenzen und dem Kerne. Während die letzteren schwärzlichblau bis blauschwarz hervortreten, nimmt das ungeformte Protoplasma nur einen grauen Ton an. Die Atraktosomen treten aber bei dieser Färbung nicht so scharf hervor, infolge des geringeren Kontrastes. Dagegen hebt sich das kolloidale Sekret deutlich ab und läßt den Schleim nahezu ungefärbt. Dieses Sekret erscheint in Form zahlreicher kleinster und größerer schwarzgrau gefärbter Kügelchen in einer homogenen, rauchgrau gefärbten Masse, bald in Form großer, dunkler gefärbter solcher Kugeln oder ovoider Körper, die fast das ganze Lumen ausfüllen. Andere, wahrscheinlich vorwiegend schleimhaltige Alveolen erscheinen wie leer. Bei der MALLORYschen Färbung nimmt das Sekret die gelbe Farbkomponente an, mit Eosin färbt es sich lebhaft rot. Mit der Eisenhämatoxylinfärbung von M. HEIDENHAIN lassen die Zellen ein blaßgefärbtes Wabenwerk erkennen, in dessen Scheidewänden wieder schwarz gefärbte kleinste Körnchen eingeschlossen sind, wie bei der COWPERschen Drüse.

*Schiefferdecker (Bonn).*

### **B. Mikroorganismen.**

**Almquist, E.,** Wuchsformen, Fruktifikation und Variation der Typhusbakterien (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 83, 1917, S. 1—18 m. 5 Tflu.).

**Almquist, E., u. Koraen, G.,** Studien über Biologie und Wuchsformen der Diphtheriebakterien (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 85, 1918, S. 347—357 m. 3 Tfln.).

**Koraen, G.,** Studien über Umformung von Mikrokokken in trocknender Kultur (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 85, 1918, S. 359—366 m. 2 Tfln.).

Die Verf. beschreiben bei den angeführten Bakterienarten „exogene“ Bildungen, Oidien, Konidien, ferner „Bakterienplasmodien“, „Myceloide“, die auf trocknenden Kulturmedien bei niedriger Temperatur (14° C) entstehen und die es ermöglichen sollen, „die Bakterien mit den Sproßpilzen und Myxomyeeten zu verbinden“.

Da die Verf., besonders ALMQUIST, infolge der Deutung ihrer Befunde weitgehende Schlüsse nicht nur in systematischer, sondern auch in epidemiologischer Hinsicht ziehen wollen, so bedarf es wohl noch erst der Bestätigung, ob jenen Bakterienformen, die man bis jetzt als Degenerations- oder Involutionerscheinungen auffaßte, die von den Verf. zugesprochene Bedeutung zukommt. Die sehr zahlreichen Abbildungen haben wenig Beweiskraft.

*F. W. Bach (Bonn).*

**Zettnow,** Kleine Beiträge zur Morphologie der Bakterien (Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankh. Bd. 85, 1918, S. 17—27 m. 2 Tfln.).

An der Hand einer großen Zahl schöner Lichtbilder bespricht Verf. 1) Membran und Ursprung der Geißeln, 2) die Reservestoffe (Volutin, Fett bzw. fetthaltiges Plasma oder Lipide, Glykogen u. a.), 3) die Kerne einer Anzahl verschiedener Bakterien.

Die interessanten zahlreichen Einzelheiten müssen im Original nachgesehen werden.

*F. W. Bach (Bonn).*

**Zettnow,** Über Schleimgeißeln (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 86, 1918, S. 25—34 m. 2 Tfln.).

Schleimgeißeln können unter Umständen mit echten Geißeln einer Bakterienart verwechselt werden. Es handelt sich jedoch dabei um Schleimfäden, wie nach ZETTNOWS Methode an Geißelpräparaten bei einer unbeweglich gewordenen Typhuskultur gezeigt wird. Ehe man auf Geißeln färbt, soll daher eine deutliche, einwandfreie Bewegung des lebenden Objektes nachgewiesen sein.

Bei *Bact. migrans* läßt sich der allmähliche Übergang der echten Geißeln in eine schleimige Masse infolge Absterbens und Verquellens der Geißeln leicht durch einfache künstliche Maßnahmen erzielen.

Die von ELLIS und von A. MEYER vertretene Anschauung, daß alle Kokkazeen beweglich sind, unbewegliche Arten demnach nur eine Ausnahme bilden, möchte ZETTNOW nicht so allgemein gefaßt

wissen, sowohl auf Grund eigener Beobachtungen wie der von ELIAS selbst veröffentlichten Abbildungen, da vor allem die ungewöhnliche Länge der „Geißeln“ Zweifel an der Richtigkeit erweckt. Nach ZETTNOWS Beobachtungen lassen sich echte Geißeln nur bei wirklich lebensbeweglichen Arten feststellen, Schleimgeißeln jedoch bei sicher unbeweglichen Arten. Ein bei stark schleimigen Arten, wie z. B. *Sarcina ventriculi* vorkommendes „Zucken“ kann nicht als wahre Bewegung gedeutet werden, sondern vielleicht mechanisch durch ungleichmäßige Quellung der schleimigen Hülle.

Zahlreiche vortreffliche Mikrophotogramme erläutern die Ansichten des Verf. F. W. Bach (Bonn).

**Sanfelice, Fr.**, Untersuchungen über das Epithelioma contagiosum der Tauben (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 76, 1914, S. 257—281 m. 1 Tfl.).

Von spontan an Epithelioma contag. oder Vogelpocken erkrankten Tauben (Augenlid) wurden Inokulationen mit dem Krankheitsstoff an Augenlidhaut und Brusthaut vorgenommen. Zur histologischen Untersuchung der entstandenen Veränderungen dienten als Fixierungsflüssigkeit: 1) Sublimat mit Essigsäure, 2) ZENKERsche Flüssigkeit, 3) FLEMINGSche Flüssigkeit, bei der die Osmiumsäure durch Essigsäure ersetzt wurde. Diese letzte Flüssigkeit lieferte die besten Resultate bei folgender Zusammensetzung: 160 Teile 1prozentige Chromsäure, 80 Teile Handelsformalin, 10 Teile Essigsäure. Nach 24stündigen Aufenthalt in dieser Flüssigkeit wurden die Stücke ein paar Tage in Wasser gewaschen. Die Färbung erfolgte mit Methylgrün-Pyroninmischung, mit der BIONDISchen und PIANESESchen Mischung, nach dem MANNSchen Verfahren (Methylblau, Eosin) und dem von LENTZ.

Die besten Bilder der senkrecht zur Oberfläche geführten Schnitte ergab die MANNSche Methode: Einschlüsse rosarot, Zellkerne und Zellplasma blau.

Nach SANFELICES Untersuchungen sind die im Verlaufe der Krankheit vorkommenden Einschlüsse der Epithelzellen keine Parasitenformen oder Parasitenhüllen, sondern Ausstoßungsprodukte des Kernes.

F. W. Bach (Bonn).

**Sanfelice, Fr.**, Die NEGRischen Körperchen bei einigen Winterschlaf haltenden Tieren und ihre Beziehungen zu den NEGRischen Körperchen bei Tieren ohne Winterschlaf (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 79, 1915, S. 452—491 m. 4 Tfln.).

Zur Untersuchung gelangte das Zerebrospinalsystem kaum verendeter Igel und Haselmäuse. Zu Fixierlösungen wurden Sublimat-Eisessig sowie ZENKERsche Flüssigkeit verwendet, von denen die letzte sich für die MANNSche Färbung am besten eignete. Von Färbungen

benutzte Verf.: 1) das MANNsche Verfahren, das zur Differenzierung der NEGRischen Körperchen gute Dienste leistet, aber nicht alle Innengebilde deutlich hervortreten läßt; 2) ein vom Verf. angegebenes Verfahren, bei dem die Schnittte 24 Stunden in einer gleiche Teile enthaltenden 1prozentigen Safranin- und 1prozentigen Malachitgrünmischung gehalten, dann in Wasser gewaschen und in Alkohol abs., Xylol, Balsam gebracht werden, wodurch sich die kleinen, bläulich gefärbten Einschlußkörperchen von den großen, sich grün färbenden Körperchen mit roten Innengebilden unterscheiden lassen; 3) die vom Verf. abgeänderte VOLPINOSche Methode, bei der die Schnittte zuerst 5 Minuten in alkoholischem LÖFFLERschem Methylenblau gefärbt, dann in Wasser gewaschen und 1 bis 2 Minuten mit alkoholischer Pikrinsäurelösung behandelt werden. Bei diesem Verfahren wurden die nach dem MANNschen Verfahren nicht zum Vorschein kommenden Innengebilde in den Einschlüssen darstellbar. Andere Färbemethoden (nach PIANESE, BIONDI, D'AMATO und FAGELLE, MENTZ VAN KROGH) ergaben keine besonders guten Erfolge.

An Hand der sehr zahlreichen Abbildungen erfolgt eingehende Beschreibung der NEGRischen Körperchen, ihres Baues und ihrer Entstehung aus dem Material der Kernkörperchen.

*F. W. Bach (Bonn).*

**Gins, H. A.,** Über experimentelle Vaccine und Vaccineimmunität (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 82, 1916, S. 89—141).

Die bei der Impfung der Kaninchencornea mit Vaccinevirus in der Nähe des Vaccineprozesses auftretenden Leukozyten weisen manchmal vereinzelt, manchmal massenhaft kleine Einschlüsse auf, kleiner als Kokken, mit einem feinen, hellen Saum. Sie sind nicht nach HEIDENHAIN, dagegen mit der GIEMSA-Schnittmethode darstellbar. Besonders deutlich werden sie als leuchtend rote Körnchen im blassen Protoplasma, wenn die Corneaschnittpräparate nach der Azetondifferenzierung kurze Zeit in absolut wasserfreien Alkohol eingetaucht werden, der einige Tropfen konzentrierter alkoholischer Eosinlösung enthält.

*F. W. Bach (Bonn).*

**Gins, H. A.,** Über histologische Veränderungen und bisher unbekannter Zelleinschlüsse in der mit Windpockenpustelinhalt geimpften Kaninchenhornhaut (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 86, 1918, S. 299—312 m. 1 Tfl.).

Charakteristisch für die Varizellenimpfung sind Einschlüsse in Epithelzellen, die von den GUARNIERschen Körperchen bei Variola und Vaccine wegen ihrer außerordentlichen Größe und ihres Verhaltens zu den Farbstoffen deutlich zu unterscheiden sind. Sie sind in der

Regel nur blaß gefärbt, Kernfärbung geben sie nicht, haben aber eine gewisse Affinität für Eosin. Die Häufigkeit dieser Einschlüsse wechselt stark, jedoch finden sie sich in allen sicheren Varizellenfällen, niemals bei Vaccine, höchst selten bei Variola.

Zur Färbung auf Zelleinschlüsse wurden Hornhautschnitte nach Sublimat-Alkohol-Fixierung mit GIEMSA-Lösung (Verdünnung der selbst hergestellten Farblösung 1:50) zuerst 30 Minuten, dann nach Erneuerung der Farbe noch 24 Stunden gefärbt; Differenzierung in der Azetonreihe. Zweckmäßig erwies sich nochmalige Differenzierung in absolut wasserfreiem Alkohol, dem einige Tropfen konzentrierter alkoholischer Eosinlösung bis zur schwachen Rotfärbung zugesetzt wurden, wodurch das Chromatin stärker hervortrat.

Die zeitraubende GIEMSA-Färbung läßt sich für praktische Zwecke durch eine Schnelleinbettung und Hämalaunfärbung nach PAUL ersetzen, wenn sich auch eine so klare Darstellung der Zellen und ihrer Einschlüsse wie bei der GIEMSA-Färbung nicht erreichen läßt.

*F. W. Bach (Bonn).*

**Gutzeit, E.,** Die Bakterien im Haushalt der Natur und des Menschen. (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 242.)

2. Aufl. 138 S. m. 13 Abb. Leipzig (B. G. Teubner) 1918.

1:50 M.

Das in zweiter Auflage erschienene Büchlein ist für einen weiteren Leserkreis bestimmt. Es behandelt seinen Gegenstand in recht ansprechender Form. Die Darstellung setzt nichts voraus, ist einfach und klar, dabei frei von überflüssigen Fremdwörtern. Die Krankheitserreger und hygienischen Fragen sind mit Willen ausgeschlossen; es kam dem Verf. darauf an, zu zeigen, wie die Spaltpilze in den Kreislauf der Stoffe eingreifen und welche bedeutsame Rolle sie daher in Landwirtschaft und Technik sowie im Haushalt spielen. Von der Formenlehre und den Methoden der Züchtung enthält darum die Schrift nur das Notwendigste. Es ist aber dem Verf. gelungen, in seiner zum Teil geschichtlichen Betrachtung wenigstens die Grundzüge verständlich zu machen.

*Hans Schneider (Stralsund).*

**Miehe, H.,** Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. 2., verbess. Auflage. Mit 32 Abb. im Text. 153 S. Leipzig (Quelle & Meyer) 1917. 1:25 M.

Die Anordnung des Stoffes und seine Behandlungsweise sind dieselben geblieben wie in der ersten Auflage<sup>1</sup>. Im vierten Kapitel werden die Züchtungsmethoden besprochen und wird auch der Färbefahren gedacht.

*Küster (Bonn).*

<sup>1</sup>) Vgl. diese Zeitschr. Bd. 34, 1917, S. 336.

**Markovits Bela, E.**, Ein guter Differentialnährboden für Typhus, Paratyphus A und B (Mikrokosmos Bd. 11, 1917/18, H. 2, S. 45).

Es wird kurz mitgeteilt, daß sich ein Nährboden aus 1 Liter 3prozentigem neutralem Agar, 10 g Traubenzucker, 400 cc Lackmusmolke und 30 cc Lackmustinktur zur Unterscheidung der genannten Bakterien eignet, vor allem Agglutinationsproben erspart. Paratyphus A-Kolonien erscheinen nach 24 Stunden auf ihm kräftig rot, mit Gasbildung, Paratyphus B-Kolonien rotgelb bis strohgelb mit Gasbildung, Typhus-Kolonien kräftig rot ohne Gasbildung.

*Hans Schneider (Stralsund).*

**Fauth, G.**, Eine Modifikation der Färbung nach GRAM (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 2, S. 43).

Der GRAM-Färbemethode, wie sie bei der Untersuchung auf Gonokokken in unklaren Fällen vorgenommen wird, haftet ein großer Nachteil an, der die Methode für einen Massenbetrieb fast unbrauchbar macht: die Gonokokken sind GRAM-negativ, d. h. sie nehmen den Kontrastfarbstoff auf, ebenso wie die Leukozyten, Epithelzellen usw. Während die saprophytären Diplokokken durch ihre dunkle Färbung auf den ersten Blick als solche auffallen, muß man die blaßbraunen oder rosa gefärbten Gonokokken mühsam in der ebenso gefärbten Umgebung suchen. Durch diese Arbeit wird das Auge auch des geübten Untersuchers bald stark ermüdet. Der Wert der GRAM-Methode kann demnach dadurch erhöht werden, daß man die Gonokokken in einer auffallenden Farbe darstellt. Verf. empfiehlt hierzu, die Nachfärbung mit der PAPPENHEIMSCHEN Methylgrün-Pyronin-Methode auszuführen, anstatt mit dem üblichen Fuchsin oder Bismarckbraun. Alle Bakterien mit Ausnahme jener, die schon durch GENTIANAVIOLETT-LUGOL dunkelblau bis schwarz gefärbt sind, nehmen das leuchtend rote Pyronin an, während die Leukozyten das Methylgrün annehmen. Die Färbbarkeit der Bakterien mit Pyronin wird durch die vorhergehende Behandlung mit Lugol und Alkohol nicht beeinträchtigt. Die saprophytären Diplokokken sind blauschwarz gefärbt, in dem Gemische der rotgefärbten Bakterien sind dann die Gonokokken durch Größe und Form leicht erkennbar.

*Schiefferdecker (Bonn).*

**Brereton, G. E., a. Smitt, K. W.**, Studies on the smegma bacillus (Americ. Journ. of the Medic. Sciences vol. 148, 1917, S. 267—286).

Eine sichere Unterscheidung der Smegmabazillen von den Tuberkelbazillen gelingt nicht gut auf färberischem Wege, obgleich die Säurefestigkeit der mit Karbolfuchsin gefärbten Smegmabazillen eine wesentlich geringere ist. 5prozentiger Salpetersäure-Alkohol wirkt er-

heftig stärker entfärbend auf die so gefärbten Smegmaausstriche als 25prozentige Schwefelsäure. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Prell, H.**, Über die Vermeidung von Täuschungen durch das Auftreten von sporenbildenden Bazillen, welche färberisch sich wie Diphtheriebakterien verhalten (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 5, S. 328—332).

Mitteilungen über die Wirkung der Erhitzung im Kochschen Dampftopf auf die Färbbarkeit der Diphtheriebakterien und der ihnen ähnlichen Mikroben. Schon eine Fixierungsdauer von 10 Minuten genügt, um die Volutinkörnchen der Bakterien zur Lösung zu bringen und diesen ihr charakteristisches färberisches Verhalten zu nehmen. Auch aus Objektträgerausstrichen usw. läßt sich das Volutin noch durch kurzes Erhitzen in Wasser entfernen. *Küster (Bonn).*

**Preis, H.**, Untersuchungen über die Keimung von Bakteriensporen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 5, S. 321—327 m. 1 Tfl.).

Verf. färbte die Bakterien ausschließlich vital mit sehr verdünnter Fuchsinlösung. Diese wurde folgendermaßen nach **LICHT-NEELSEN** hergestellt:

## A.

Karbolsäure, 5 Prozent . . . . .	100 cc
Fuchsinlösung, gesättigte alkoholische . . . . .	10 „

oder aus

## B.

Fuchsinlösung, gesättigte alkoholische . . . . .	2 cc
Alkohol, absoluter . . . . .	10 „
Wasser, destilliertes . . . . .	10 „

hergestellt. Vor Gebrauch werden aus Lösung A oder B je nach Bedarf, d. h. der Färbbarkeit des vorliegenden Materials, ein bis fünf Tropfen auf einen cc destilliertes Wasser entnommen.

*Küster (Bonn).*

### C. Botanisches.

**Tunmann, O.**, Erfahrungen über das phytomikrochemische Praktikum im Hochschulunterricht (Apotheker-Zeitg. Bd. 33, 1918, S. 110—113).

Der Unterricht im mikrochemischen Nachweis der Pflanzenstoffe im Gewebe der Pflanzen oder Drogen erscheint Verf. wichtiger für den praktischen Chemiker als derjenige in der pharmazeutischen Botanik oder in der Hygiene (welche jetzt die Schweiz verlangt). Er gibt eine Übersicht über das von ihm in Bern abgehaltene zweistündige phytomikrochemische Praktikum.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Baljet, H.**, Über die Lagerung der wirksamen Glykoside in den Blättern der Digitalisarten (Schweiz. Apotheker-Zeitg. Bd. 56, 1918, S. 248—251 u. 262—263).

Als Reagens auf kardiotonische Glykoside diente hier eine Mischung von gleichen Teilen 10prozentiger Natronlauge und 1prozentiger wässriger Pikrinsäurelösung. Frische oder frisch getrocknete Blätter verschiedener Digitalisarten wurden damit behandelt. Die mikroskopische Untersuchung ergab dann den Sitz der Glykoside hauptsächlich in den Epidermiszellen und den anhaftenden Haaren (ausschließlich der Drüsenhaare), sowie in den Endodermiszellen der Gefäßbündel und den collenchymatischen Zellen der unteren Epidermis.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Molisch, H.**, Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 12.

Über Riesenkieselkörper im Blatte von *Arundo donax*. Nr. 13. Über das Verhalten der Zystolithen gegen Silber- und andere Metallsalze (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 8, S. 474—481).

Ungewöhnlich große Kieselkörper fand Verf. mit Hilfe der Phenolaufhellungsmethode in den Epidermen der Blätter von *Arundo donax*. Läßt man Blattstücke in Chrom-Schwefelsäure einen Tag liegen, so wird das Gewebe zerstört, die Kieselkörper bleiben nebst den verkieselten Membranen der Epidermis isoliert übrig und können dann leicht untersucht werden. Glühen von Blattstücken liefert schöne Kieselskelette. —

Verf. macht die Beobachtung, daß Zystolithen sich mit Silbernitrat oder Silbersulfat schwärzen. Auch milchsaures Silber gibt die gleichen Resultate. Verf. beschreibt den Befund an Urticablättern, die man zunächst in destilliertem Wasser abbrüht, dann in heißem Alkohol vom Chlorophyll befreit und nach Auswaschen mit Wasser in eine 1prozentige Silbernitratlösung überträgt. In diesen bleiben die Blätter bei Lichtabschluß mehrere Stunden bis einen Tag; hierauf werden sie in Wasser gewaschen und in Glycerin eingebettet. Schon bei Lupenbetrachtung sind nach dieser Behandlung die Zystolithen als schwarze Punkte deutlich erkennbar. Auch die Brenn- und Borstenhaare haben sich geschwärzt, ferner die Spaltöffnungen.

Auch alle anderen den verschiedensten Familien angehörigen zystolithenführende Pflanzen ergeben dieselben Resultate — nur die

kalkfreien Zystolithen von *Goldfussia* bleiben ungeschwärzt. Die Ursache der Silberreduktion und Schwarzfärbung ist das Kalziumkarbonat: auch außerhalb der Pflanzenzelle und bei Verwendung chemisch reinen Karbonats läßt sich dieselbe Schwarzfärbung erzielen. Verkalkte Membranen (Brennhaare von *Urtica*, Haare der Cucurbitaceen, Borragineen, Cruciferen) und aufgelagerte Kalkmassen (Algen, Wasserpflanzen) geben ebenfalls Schwärzung.

Näherer Erforschung bedarf der Umstand, daß die Schließzellen vieler Pflanzen (*Broussonetia*, *Klugia*, *Dentzia*) sich mit Silbernitrat schwarz färben. Ob Kalziumkarbonat oder eine andere reduzierend wirkende Substanz in ihnen enthalten ist, muß dahingestellt bleiben.

Bei längerer Behandlung mit Eisenvitriol färben sich die Zystolithen rostrot. Verf. beschreibt die Befunde an entfärbten, mit Eisenvitriol behandelten Blättern von *Urtica*. Vielleicht schlägt der Zystolith zuerst Eisenoxydulhydrat nieder, das bei Berührung mit Luft sofort in braunes Eisenoxydhydrat übergeht.

Kobaltchlorid und Kobaltsulfat veranlassen analoge Prozesse: die Zystolithen färben sich lila oder rosenrot. Um die Färbung mit Kobaltsalzen deutlicher zu machen, kann man das Blatt nach 24stündiger Behandlung mit den genannten Salzen kurze Zeit mit 10prozentiger Kalilauge behandeln; die Zystolithen werden dabei tiefviolett, verblassen aber nach einiger Zeit wieder.

In Nickelsulfatlösung färben sich die Zystolithen schwach grünlich, in Goldechloridlösung rotviolett. *Küster (Bonn)*.

**Pringsheim, E. G.**, Die Kultur der Desmidiaceen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 8, S. 482—485).

Es gelang dem Verf. zahlreiche Desmidiaceenarten in künstlichen Kulturen zu ergiebigem Wachstum zu bringen. Die Zellen wurden mechanisch isoliert und auf Kieselgallertplatten übertragen, in die eine Nährlösung von folgender Zusammensetzung

$\text{KNO}_3$ . . . . .	0.1 Prozent
$\text{K}_2\text{HPO}_4$ . . . . .	0.02 "
$\text{MgSO}_4$ . . . . .	0.02 "

hineindiffundiert war. Von entscheidender Bedeutung ist, wie Verf. zeigt, die Verwendung zuverlässig reinen destillierten Wassers, das keine Metallgifte enthält, ferner die neutrale oder schwach basische Reaktion und die niedrige Konzentration der Nährlösung.

*Küster (Bonn)*.

**Bachmann, E.**, Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 8, S. 528—539).

Untersuchung kalkbewohnender Thalli von *Catillaria micrococca* auf Dünnstücken (Lösung durch Salzsäure auf dem Objektträger) —

oder auf Mikrotomschnitten der durch Entkalkung freigelegten Thallusabschnitte.  
*Küster (Bonn).*

**Limberger, A.**, Über die Reinkultur der Zoochlorella aus *Euspongilla lacustris* und *Castrada viridis*. Volz Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl. Abt. 1, Bd. 127, 1918, II. 4/5, S. 395—412).

Kultur der im Titel genannten Grünalgen in mineralischen und organischen Nährlösungen. Isolierung nach dem Kochschen Verfahren.  
*Küster (Bonn).*

**Lamprecht, W.**, Über die Kultur und Transplantation kleiner Blattstückchen (Beitr. z. allgem. Bot. Bd. 1, 1919, S. 353—398).

Verf. führt die von HABERLANDT angestellten Versuche über den Einfluß der von den Leitbündeln gelieferten Stoffe auf den Vorgang der Zellteilung fort; er arbeitet mit kleinen Blattstückchen, die mit anderen zusammengefügt werden, und deren histogenetisches Verhalten mikroskopisch geprüft wird.

Geeignete Versuchspflanzen findet Verf. namentlich in einigen sukkulenten Spezies: *Bryophyllum crenatum*, *Kalanchoë glandulosa*, *Crassula falcata* und *Cr. perfoliata*. Weniger gute Resultate lieferten *Kalanchoë Welwitschii*, *Crassula arborescens*, *Echeveria secunda*, *Sedum dendroideum* und *Sempervivum canariense*. Außerdem wurden einige *Peperomia*-Arten (z. B. *P. incana*, *marmorata*, *amplexicaulis* und *magnoliae folia*) herangezogen.

Geeignete Blätter wurden in kleine Stückchen oder Scheibchen zerlegt. Die Stücke wurden sogleich in eine PETRI-Schale übertragen, deren Boden mit feuchtem Fließpapier oder mit sterilisiertem Sand belegt war. Die Blattgewebe durch Anlegen von feuchtem Filtrierpapier seitlich zu stützen, bewährte sich nicht, da die Transpiration dadurch allzusehr gehemmt wurde; auch allzutiefes Eindringen in den feuchten Sand muß aus denselben Gründen vermieden werden. Zum Befechten des Sandes und des Papiers nehme man Leitungswasser: Nährlösungen, namentlich zuckerhaltige, fördern die Infektion zu stark.

Seine Transplantationsversuche mit Blattgewebestückchen führte Verf. in verschiedener Form aus. Zunächst auf dem Wege der Replantation: es wurden ober- oder unterseits Gewebelamellen von etwa 5 mm Durchmesser derart, daß keine Leitbündel in ihnen waren, von einem Blatt abgehoben und sogleich wieder auf dieselbe Stelle aufgelegt. Der Rand wurde mit verschiedenen Mitteln abgedichtet: das gelang sehr gut dadurch, daß die ganze Operationsfläche mit Papier oder Leukoplast überklebt wurde. Am besten bewährten sich Kakaobutter und Paraffin mit niedrigem Schmelzpunkt:

dieses preßt die Wundränder fest aufeinander, ohne in die Wunde selbst einzudringen. Auch Aufkleben der Lamellen mit 2prozentigem Agar wurde versucht. Vaseline und Schweinefett sind ungeeignet; sie pressen die Ränder der Lamellen nicht fest auf ihre Unterlage und dringen in die Wunde ein, so daß die Bildung eines Vernarbungsgewebes verhindert wird.

Autoplastische Transplantation führte Verf. in der Art aus, daß er von zwei Blättern desselben Individuums kleine Lamellen abhob und beide vertauschend auf die Wundstellen auflegte.

Homoioplastische Transplantation d. h. Übertragung von Lamellen, die von verschiedenen Individuen, aber von Angehörigen der nämlichen Spezies stammten, und heteroplastische Transplantation d. h. Beimpfung eines Blattes mit Gewebestücken, die von Angehörigen einer fremden Art, Gattung oder Familie stammten, wurden ebenfalls ausgeführt. *Küster (Bonn).*

**Meves, F.,** Zur Kenntnis des Baues pflanzlicher Spermien (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 91, 1918, S. 272—311 m. 2 Tfln.).

Die Arbeit verbindet eingehenden Bericht über die Angaben früherer Autoren und die von ihnen angewandten Methoden mit der Mitteilung eigener Untersuchungsergebnisse.

Die Spermien von *Fucus serratus* untersuchte Verf. mit Methylengrün-Essigsäure oder SCHNEIDERSchem Essigkarmin, die zu dem lebenden Material zugesetzt wurden; man sieht alsdann, daß die Hauptmasse des Spermiums einschließlich der „schnabelförmigen Verlängerung“ sich intensiv grün bzw. rot färbt, also aus Kernsubstanz besteht.

Eier von *Fucus serratus*, die kurz nach der Befruchtung mit dem ALTMANNschen Gemisch fixiert wurden waren, zeigten noch zahlreiche anhängende Spermien. Schnitte wurden mit Hämalaun nach P. MAYER überfärbt und mit 1prozentiger Alaunlösung differenziert: aus Zytoplasma besteht nur der ventrale oder der ventrale und seitliche Teil des verdickten Endes des Spermiums; in dem Zytoplasma wurden der mit Osmiumsäure sich schwärzende Chromatophor und kleine ebenfalls sich schwärzende Tröpfchen unbekannter Zusammensetzung wahrgenommen, welche auch an anderen Teilen des Spermiums ihm oberflächlich anhaften und dadurch deutlich machen, daß das Spermium an seiner ganzen Oberfläche einen sehr dünnen Zytoplasmamantel besitzt.

Färbt man das mit ALTMANNschem Gemisch fixierte Material mit Säurefuchsin-Pikrinsäure nach ALTMANN, so wird ein sich leuchtend rot färbendes Nebenkernorgan oder Plastomer in den Spermien sichtbar; es liegt eingebettet in Zytoplasma. Zuweilen besteht das Plastomer aus mehreren Körnern oder scheiben- oder stäbchenförmigen Anteilen. Liegen scheibenförmige Körper vor, so ist meist eine stärker

gefärbte äußere Partie von der heller bleibenden Mitte zu unterscheiden. Ähnliche Befunde liegen vermutlich der Äußerung RETZIUS zugrunde, nach welcher nur der „Plasmaüberzug“ der Körnchen die Rosanilinfärbung annehmen soll.

Über die Anheftung der Geißeln an dem Spermiumkörper gehen die Meinungen der Autoren auseinander. In der Seitenansicht hat es den Anschein, als ob beide Geißeln von einem in der Längsrichtung des Spermiums gelagerten Stäbchen ausgingen, das sich an dem mit ALTMANN-Gemisch fixierten Material durch Fuchsin-Pikrinsäure rot färben läßt. Bei Untersuchung in Bauchansicht aber läßt sich erkennen, daß es sich um zwei parallel liegende Stäbchen handelt, deren jedes einer Geißel zum Ansatz dient.

Die Spermio-genese untersuchte Verf. an *Fucus vesiculosus*. Männliche Konzeptakeln wurden zerschnitten, mit ALTMANN'schem Gemisch fixiert und geschnitten; die Schnitte färbte Verf. mit Säurefuchsin-Pikrinsäure nach ALTMANN. Die in den spermatogenen Zellen auftretenden, mit Osmiumsäure sich grau oder schwarz färbenden Chromatophoren führt Verf. auf die zahlreich vorhandenen Plastochondrien zurück: eines von diesen wird zum Chromatophor, die anderen verschmelzen zu einem größeren oder mehreren kleinen Gebilden (Plastomere).

Die Spermio-genese von *Chara foetida* untersuchte Verf. an Material, das mit den Gemischen von FLEMMING, ALTMANN, REGAUD, LEVI u. a. fixiert war: gute Resultate lieferte aber nur FLEMMING'S Gemisch in der vom Verf. vorgeschlagenen Modifikation. Gefärbt wurde mit Eisenhämatoxylin. *Küster (Bonn).*

**Loew, O.,** Ninhydrin als mikrochemisches Reagens auf Aminosäuren (*Flora* Bd. 110, 1918, H. 3/4, S. 262—264).

Triketohydrindenhydrat oder Ninhydrin ist von ABDERHALDEN als Reagens auf  $\alpha$ -Aminosäuren benutzt worden. Er löste

Ninhydrin . . . . .	1 g	in
Wasser . . . . .	30 cc	

und fügte 1 bis 2 Tropfen der Lösung zu 1 cc der zur Prüfung vorliegenden Flüssigkeit und kochte: Glykokoll wird noch bei einer Verdünnung von 1 : 65 000, Leucin bei 1 : 25 000, Asparaginsäure bei 1 : 19 000 usw. an der blauen Färbung erkannt. Die Lösungen müssen neutral reagieren.

Verf. macht das neue Reagens für die botanische Mikrochemie nutzbar. Auch bei Zimmertemperatur lassen sich bereits gute Reaktionen erzielen. Verf. löst 0.1 g Ninhydrin in 10 cc Wasser und findet, daß

Aminoessigsäure, Alanin, Leucin, Histidin nach 15 Minuten,

Lysin und Arginin in etwa 20 Minuten,

Asparaginsäure und Glutaminsäure in 2 Stunden,

Phenylalanin in 3 Stunden

Blaufärbung geben, daß aber Tyrosin selbst nach 24 Stunden noch nicht reagiert. Asparagin liefert eine rötlich gelbe Färbung, die aber zu schwach ist, um für mikrochemische Zwecke brauchbar zu sein. Beim Kochen wird die Farbe tief rotbraun.

Will man auf mikrochemischem Wege eine Eiweißzersetzung mit Hilfe des Ninhydrins nachweisen, so ist zu erwägen, daß eine bei Zimmertemperatur im Laufe von 1 bis 2 Stunden einsetzende Bläunung von Schnitten auf verschiedene Aminosäuren zurückführbar sein kann, nicht aber auf Tyrosin oder Asparagin. In vielen Fällen wird die Blaufärbung auf Leucin zurückzuführen sein, da dieses beim Eiweißzerfall in Pflanzenzellen besonders reichlich aufzutreten pflegt.

Schnitte durch den Stengel von Lupinenkeimlingen zeigen, nachdem sie auf dem Objektträger mit Ninhydrin kurze Zeit erwärmt worden sind, intensive Blaufärbung; desgleichen Schnitte durch die Kotyledonen der Keimlinge. Auffällig ist, daß auch die Zellhäute starke Blaufärbung zeigen können. Junge Blätter zeigen Blaufärbung namentlich in den Leitbündeln, alte Blätter geben keine Färbung. Spirogyra und Oedogonium zeigen Blaufärbung erst nach fünftägigem Lichtabschluß. Nur einmal beobachtete Verf. Blaufärbung eines Zellkernes (Spirogyra).  
Küster (Bonn).

**Janson, E.,** Über die Inhaltskörper der Myriophyllum-Trichome (Flora Bd. 110, 1918, H. 3/4, S. 265—269).

Die bereits wiederholt beschriebenen Inhaltskörper der Myriophyllumhaare sind in den oberen und unteren Zellen der Trichome von verschiedener Qualität. Die Kugeln der basalen Zellen bestehen der Hauptsache nach aus einem labilen Eiweißstoff, die Kugeln in den apikalen, älteren Zellen dagegen aus koaguliertem, inaktiv gewordenem Eiweiß.

Folgende von der Verfasserin angewandte Reaktionen seien angeführt.

1) Färbung mit Methylgrün. — Lebendes Protoplasma führt — wie Mosso gezeigt hat<sup>1</sup> — Methylgrün in Methylviolett über und färbt sich rot-violett, während totes die grünen Farbstoffe unverwandelt läßt; die Kugeln an der Spitze der Haare färben sich grün, die der basalen Zellen violett.

2) Färbung mit Neutralrot-Methylenblau. — Die von Ruzicka empfohlene Mischung färbt lebendes Plasma rot, totes blau; Loew hat gezeigt, daß frische Protosomen sich wie lebendes, — koagulierte Protosomen wie totes Protoplasma verhalten. Dementsprechend fiel die Färbung der Myriophyllumkugeln aus: die der apikalen Zellen färben sich blau, die der basalen werden rot.

3) Koffein. — 0,5prozentige Lösung läßt in allen Zellen des Blattparenchyms glänzende Kugeln ausfallen. Myriophyllum-Tri-

<sup>1</sup>) Vgl. hierzu P. MAYER, diese Zeitschr. Bd. 34, 1917, S. 305, 319.

chome, die Verf. — offenbar infolge ungünstiger Kulturbedingungen — ohne Inhaltkörper antraf (*Myriophyllum prismatum*, *M. elatum* und *M. hippuroides*), lassen solche nach Koffeinbehandlung ausfallen.

4) Alkohol. — Absoluter Alkohol läßt die Inhaltkörper der basalen Zellen verschwinden, die der apikalen bleiben unverändert. Erwärmt man die Präparate 5 Minuten lang auf  $56^{\circ}$ , so koagulieren die Kugeln und werden durch Alkoholbehandlung nicht mehr zum Verschwinden gebracht. Das Verschwinden der Kugeln in Alkohol beruht auf einer durch den starken Alkohol bedingten Beseitigung der Base, welche die Kugelausscheidung verursacht hat: die Kugelform geht dann zugrunde, und der Eiweißstoff koaguliert in einer dünnen, schwer erkennbaren Schicht. Behandelt man die Trichome eine Stunde lang mit 20prozentigem Alkohol, so koagulieren die Kugeln in den basalen Zellen unter Vakuolisierung und werden hernach durch absoluten Alkohol ebensowenig verändert wie die Kugeln der Spitzenzellen.

5) Glycerin. Auch diesem Reagens gegenüber zeigen frische und koagulierte Kugeln dieselben Unterschiede. *Küster (Bonn)*.

**Fitting, H.**, Untersuchungen über die Aufnahme von Salzen in die lebende Zelle (*Jahrb. f. wiss. Bot.* Bd. 56, 1915, S. 1—64).

Ein in jeder Hinsicht befriedigendes Objekt fand Verf. in *Rhoeo discolor*: Die Zellen der unterseitigen Blattepidermis besitzen eine gut nachweisbare Permeabilität für Salze, lassen sich gut plasmolysieren und beobachten und stimmen in ihrem osmotischen Druck gut miteinander überein.

Verf. entnahm seine Präparate ausschließlich der Blattmittelrippe und untersuchte sie in Lösungen von  $\text{KNO}_3$ , die sich in ihrer Konzentration um 0.0025 GM unterschieden. Diese geringen Konzentrationsdifferenzen reichen aus, um deutlich unterscheidbare Plasmolysenbilder zu erhalten. So z. B. beobachtete Verf. bei

0.12 GM $\text{KNO}_3$	. . . . .	keine Plasmolyse,
0.1225 "	. . . . .	ganz vereinzelte Plasmolyse.
0.125 "	. . . . .	die Hälfte der Zellen,
0.1275 "	. . . . .	dreiviertel der Zellen.
0.13 "	. . . . .	sämtliche Zellen plasmolysiert.

Um über die plasmolysierende Wirkung der angewandten Lösungen sich zutreffend zu informieren, ist es unbedingt erforderlich, sehr viel früher, als DE VRIES es getan, die erste Ablesung zu machen: diese hat nach Verf. eine Viertelstunde nach Beginn des Versuches stattzufinden; hierauf untersuche man nach weiteren 15, 30 und 60 Minuten. Während dieser Zeit geht die Plasmolyse meistens stark zurück. In  $\text{KNO}_3$  geht der Prozeß auffallend schnell vor sich: das Salz wird von dem Protoplasten aufgenommen. Das Maximum der Plasmolyse wird nach 12 bis 15 Minuten, in manchen Fällen erst

nach Ablauf von 20 Minuten erreicht. Bei längerem Aufenthalt in dem Plasmolytikum sinkt die Permeabilität für das Salz langsam derart, daß sie nach 12 bis 20 Stunden nahezu Null geworden ist.

Den mikrochemischen Beweis für das Eindringen des Kaliumnitrats in die Zellen konnte Verf. durch Anwendung von Diphenylamin-Schwefelsäure und Platinchlorid erbringen. —

Ähnliche Resultate wie für Kaliumnitrat erhielt Verf. bei Verwendung von anderen K (Chlorid, Chlorat, Sulfat, Bromid), von Na (Nitrat, Chlorid) und Li-Salzen (Nitrat, Chlorid); die K-Salze permeieren ungefähr ebenso schnell wie die Na-Salze, erheblich schwächer die Li-Salze. Für die Salze des Mg (Sulfat, Nitrat, Chlorid), Ca (Chlorid, Nitrat) und Ba (Nitrat, Chlorid) konnte Verf. mit der plasmolytischen Methode gar keine Permeabilität nachweisen, in der Regel auch für Strontiumnitrat und -chlorid nicht. Kaliumsulfat permeiert von Anfang an viel langsamer als die übrigen Kaliumsalze.

*Küster (Bonn).*

#### **D. Mineralogisch - Petrographisches.**

**Rinne, F.**, Das Kristallsystem und das Achsenverhältnis des Eises (Ber. d. Math.-Phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig, Bd. 69, 1917, S. 57—62 m. 6 Abb.).

Um ein Schmelzen des Eises bei diesen röntgenogrammetrischen Studien zu verhindern, wird der Kristall in einem Kühlgefäß angebracht, das Korkwände von 1 cm Dicke besitzt. Letztere stören den Durchgang der Röntgenstrahlen nicht. Die Kühlung in diesem Gefäß erfolgt mit flüssiger Luft. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

#### **E. Technologisches.**

**Unna, E.**, Mikroskopisch-färberischer Nachweis von Weizen-, Roggen- und Kartoffelstärke neben einander (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. Bd. 36, 1918, S. 49—53 m. 1 Tfl.).

Das Verfahren geht hervor aus den umfangreichen, nicht veröffentlichten Arbeiten von P. G. UNNA zum Nachweis von Kartoffelstärke im Brot mittels dessen Epithelfasermethode (Monatsh. f. prakt. Derm. 1903). Diese besteht im wesentlichen in einer Kombination von drei sauren Farben (Oreein, Wasserblau, Eosin), einer basischen

Farbe (Safranin) und einer sauren Beize (Kaliumbichromat). Sie wurde hier derartig modifiziert, daß die Chrombeize besonders intensiv angewandt und außerdem eine Behandlung mit Karbollösung eingefügt wurde.

10 g des Mehls werden nach kurzem Schütteln mit 3prozentigem Karbolwasser 24 Stunden stehen gelassen. Dadurch werden die Strukturunterschiede der drei Stärkearten deutlicher. Davon wird etwas auf einem Objektträger aufzutrocknen gelassen. Folgende Vorratslösungen werden angesetzt:

A. Wasserblau 0·1, Orcein 1·0, Eisessig 5·0, Glycerin 20·0, 86prozentiger Alkohol 50·0. Wasser zu 100 Teilen.

B. Alkohollösliches Eosin 1·0, 60prozentiger Alkohol 100·0.

C. 1prozentige Lösung von Safranin (GRÜBLER).

D. 0·5prozentige Lösung von Kaliumbichromat.

Ausführung der Färbung: 1 g Lösung A wird mit 6 Tropfen Lösung B gemischt und darin das lufttrockene Mehlpräparat im Standgefäß mindestens 10 Minuten gefärbt. Überfärbung ist nicht zu befürchten. Nach kurzem Abspülen folgt eine 20 Minuten lange Behandlung mit Lösung C. Nach sehr gutem Abspülen (da sonst störende Niederschläge entstehen) erfolgt eine 30 Minuten lange Beizung mit Lösung D. Hierauf wird der Objektträger erst mit Wasser, dann mit Alkohol gespült, nötigenfalls mit Xylol aufgehellt und mit Kanadabalsam und Deckglas versehen.

Die Kartoffelstärkekörner werden intensiv rot. Die Weizenkörner speichern nur wenig Safranin und werden deshalb nur schwach rosa gefärbt. Roggenstärke wird dunkelgelb bis hellbraun.

Man könnte vermuten, daß letztere Färbung vom Chromat der Beize herrühre. Das ist jedoch nicht der Fall. Ein Ersatz des Chromats durch ein anderes Oxydationsmittel, z. B. Ammoniumpersulfat, führt nämlich zum gleichen Ton. Es handelt sich nach UNNAS Ansicht um einen typischen Fall von Metachromasie des Safranins: „Während Safranin von der Kartoffelstärke reichlicher, von der Weizenstärke weniger aufgenommen wird, verwandelt es die Roggenstärke in seine metachromatische Form.“

Neben der Färbung wird auch die Struktur zur Analyse herangezogen. Da diese jedoch schon beim ungefärbten Präparat erkennbar ist, kann hier auf deren Darstellung verzichtet werden.

Ferner ist jedes Kartoffelkorn umgeben von einer konzentrischen, ungefärbten Zone, die außen wieder eine feine, unregelmäßige blaue Begrenzung aufweist. Es ist dies eine Stütze von BELJERINCK'S Theorie (1912), daß ein chemischer Unterschied zwischen dem sogen. „Kartoffelmantel“ und der übrigen Substanz des Kartoffelstärkekorns besteht. Typisch für den Weizen ist das blaufärbte, jedem einzelnen Korn in größerer Menge anhaftende Eiweiß. Der kleberarme Roggen zeigt dies nur sehr wenig.

Es läßt sich also mittels dieses Färbeverfahrens und des Zählapparats der prozentuale Gehalt der drei Stärkearten in Mehlen nebeneinander mit hinreichender Genauigkeit angeben.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Moeller, W.**, Die Mikrostruktur einiger abweichender Ledersorten (Der Gerber Bd. 44, 1918, S. 1—2 m. 3 Abb.).

Eine mikroskopische Untersuchung der Hautschnitte und Flächen im auffallenden Licht führt in vielen Fällen zu besseren Resultaten, als diejenige im durchfallenden Licht. Als begünstigendes Moment bei der ersteren Betrachtungsweise kommt hinzu, daß die verschiedenen Einbettungsmittel, besonders Wasser, durch Quellungs- und Auflockerungserscheinungen eine Verschiebung in den Strukturteilen der Fasern hervorrufen, durch welche die Oberflächenstrukturen noch deutlicher hervortreten. Der Wert einer solchen Untersuchungsmethode wird gezeigt an Präparaten aus Seehundleder: 1) Querschnitt, senkrecht zur Narbenfläche, 2) Querschnitt in der Narbenschicht, parallel zur Narbenfläche, 3) natürliche Oberfläche dieses Leders.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Janke, A.**, Österreichische Kriegspreßhefe (Österr. Chemiker-Zeitg. Bd. 20, 1917, S. 41—43).

Zwei Verfahren der Haltbarkeitsprüfung sind in Anwendung: Die Methylenblaufärbung läßt die Anzahl der abgestorbenen Hefezellen erkennen. Es dürfen sich nicht mehr als etwa 7 Prozent der Zellen färben. Die Einpreßmethode gibt hiermit vergleichbare Resultate: Es soll sich in 48 Stunden bis 30° kein Erweichen zeigen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Schulte, W.**, Neuerungen bei Weinuntersuchungen. Nachweis von Traubenwein und Apfelwein für sich und in Gemischen (Chemiker-Zeitg. Bd. 42, 1918, S. 537—539).

Der Verf. sagt: „Als ganz unentbehrlich hat sich mir hierbei das Mikroskop erwiesen, das im allgemeinen bei der Weinanalyse wohl nur wenig in Anwendung gekommen ist.“ Es dient ihm namentlich zum Nachweis einer neuen Säure, welche er im Traubenwein auffand. Ihr Kalksalz zeigt bei etwa 280facher Vergrößerung neben rundlichen Körperchen längliche Prismen, welche in der Seitenlage die Form eines schmalen Paralleltrapezes haben, das an der Längsseite zuweilen eingekerbt ist. (Anscheinend Zwillingkristalle.) Um die Kalksalze der Rechtsweinsäure, Paraweinsäure, Zitronensäure, Apfelsäure und Bernsteinsäure kann es sich nicht handeln. Denn diese zeigen unter dem Mikroskop andere Formen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Allwörden, P. v.**, Verfahren zur Feststellung der Güte der Wolle, namentlich ihrer Tragfähigkeit (Zeitschr. f. angew. Chemie Bd. 31, II, 1918, S. 66).

Dem Verf. ist das folgende Verfahren der mikroskopischen Untersuchung patentiert worden: Die Wolle wird mit Chlorwasser befeuchtet. Zeigt sich unter dem Mikroskop eine Volumvergrößerung hinter den Schuppen, so kann die Wolle als gut bezeichnet werden. Denn diese Veränderung weist auf das Vorhandensein des „Elastinums“ hin, welches für die Walk- und Appreturfähigkeit der Wolle von großer Bedeutung ist. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Seel,** über die Beurteilung von Wurstwaren auf Grund der chemischen und mikroskopischen Untersuchungen (Chemiker-Zeitg Bd. 42, 1918, S. 551).

Rein chemisch kommt man nicht durch. Eine mikroskopische Untersuchung der einzelnen Gewebsteile ist daneben unbedingt nötig. Bei einer hauptsächlichlichen Stützung auf den Wassergehalt würde man eine an Knorpeln oder Sehnen reiche Wurst durchgehen lassen. Eine verworfene wasserreichere Wurst kann aber in Wirklichkeit wertvoller sein. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Bartsch, C.**, Zur Mikroskopie von Pergamentpapier (Mittel. a. d. K. Materialprüfungsamt Jahrg. 1917, H. 4).

Die dazu notwendige Umwandlung des Pergamentpapiers in einen Faserbrei hatte BARTSCH 1911 durch Behandlung mit 43prozentiger Schwefelsäure bei etwa 50° erzielt. Diese leistet dabei etwa das gleiche wie das Kochen mit Natronlauge beim gewöhnlichen Papier. Bei zellstoffhaltigen Pergamentpapieren kann das Verfahren jedoch wegen Zerbreehen der Fasern Schwierigkeiten machen. BARTSCH ersetzt deshalb jetzt die Schwefelsäure durch Oxydationsmittel. So liefert der mit Kaliumpermanganatlösung aus echtem Pergamentpapier gewonnene Brei bisher unerreichte mikroskopische Bilder. Die Fasern sind bei nicht zu langer Einwirkung ausgezeichnet erhalten. Die Färbung mit Chlorzinkjodlösung erfolgt sehr gut.

Man verfährt folgendermaßen: Etwa 1 g des zu zerfasernden Papiers wird nach seiner Zerschneidung in schmale Streifen mit 50 cc gesättigter Kaliumpermanganatlösung übergossen. Je nach der Dicke des Papiers läßt man die Lösung 45 bis 75 Minuten lang wirken. Infolge der Bedeckung der Fasern mit dem wasserunlöslichen Mangansuperoxyd sind sie jetzt sehr brüchig. Nach mehrmaligem Abspülen mit Wasser wird dieser Niederschlag durch 5 Minuten lange Behandlung mit 25 cc einer schwach schwefelsauren 5prozentigen Lösung von Oxalsäure oder Ammoniumoxalat entfernt. Darauf wird das Papier nochmals mit Wasser gewaschen. Bis hierher erscheint das Papier äußerlich noch unverändert. Durch rollendes Kneten zwischen den

inneren Handflächen läßt es sich jedoch in eine Breikugel verwandeln. Diese wird durch Schütteln im Reagenrohr mühelos zerfasert.

Durch 1 Minute langes Schütteln des so gewonnenen Breies mit kalter 43prozentiger Schwefelsäure und darauffolgendes gutes Auswaschen des abfiltrierten Breies werden die Klarheit der mikroskopischen Bilder und die Unterschiede in der Färbung der verschiedenen Fasergruppen noch verbessert. Denn hierdurch werden die letzten auf den Fasern sitzenden Amyloid-Gerinnsel und andere Unreinigkeiten entfernt.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Büchmann, E.**, Über einige neuere Verbindungen des Hexamethylentetramins (Pharmazeut. Zentralhalle Bd. 60, 1919, S. 133—135).

Chromoform (Methylformindichromat) liefert wegen seines Gehalts an doppelchromsaurem Salz und Formaldehyd gute histologische Bilder bei Geschwülsten, gewissen Teilen des Nerven- und chromaffinen Systems, bei der Fibrinfärbung und bei der Bielschowskyschen Silberimprägnation.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Chamot, E. M.**, u. **Cole, H. J.**, Die Benutzung von Textilfasern in der qualitativen mikrochemischen Analyse (Journ. of Industr. and Engin. Chemistry vol. 9, 1918, S. 969—971).

Natürliche Seide ist viel besser als alle anderen natürlichen und künstlichen Faserarten zur Herstellung von Indikatorfäden für die Mikroanalyse geeignet, denn sie adsorbiert die Indikatoren am stärksten. Mit einem Kongorot-Seidenfaden läßt sich noch 0·001 mg Salzsäure in einem Tropfen nachweisen. Kongoblau würde zu unbeständig beim Aufbewahren sein. Lackmusseide dient zur Feststellung von saurer oder alkalischer Reaktion.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Denigès, G.**, Schnelle Nachweisung des Schwefelsäure-Ions in unlöslichen Sulfaten (Bull. de la Soc. Chim. de France [4] Tom. 23, 1918, S. 36—39).

Zum mikrochemischen Nachweis wird eine Spur des unlöslichen Sulfats bestrichen mit einer ganz schwach salpetersauren 10prozentigen Lösung von Mercuriazetatnitrat. Es bildet sich ein gelber Fleck des basischen Mercurisulfats.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Hanikirsch, W.**, Über die Verwendung von Robinien-samen als Nahrungsmittel (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 36, 1918, S. 110—115 m. 2 Abb.).

Es ist möglich, daß man bei der Untersuchung von Kaffeesurrogaten auf diese und ähnliche stark giftige Samen, z. B. von Cytisus Laburnum, stößt. Der anatomische Bau der letzteren ist dem von

Robinia pseudacacia sehr ähnlich. Die darauf begründete mikroskopische Unterscheidung ist im gerösteten Samenpulver sehr schwer.

Legt man einen Schnitt durch den Samen in konzentrierte Schwefelsäure, so färbt sich bei Robinia die Samenschale braun, der Keimling rosenrot. Bei Cytisus färbt sich dagegen beides chromgelb. Dieser Unterschied ist auch noch in den gerösteten Samen vorhanden. Allerdings dürfen diese nicht allzu stark gebrannt sein. Aber auch in stark gebranntem Pulver findet man immer noch einige weniger gebrannte Teilchen.

*Liese gang (Frankfurt a. M.).*

**Griedel, C.**, Ein weiterer Beitrag zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee-Ersatzstoffe (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 233—235 m. 3 Abb.).

Die Frucht der Serradella (*Ornithopus sativus* Brot.) macht sich schon in ungebleichten Bruchstücken durch die charakteristische Form der Hülsenteilchen erkennbar. Noch deutlicher werden dieselben im gebleichten Präparat, und zwar besonders gut nach Glycerinzusatz.

*Liese gang (Frankfurt a. M.).*

**Griedel, C.**, Beiträge zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee-Ersatzstoffe (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 272—277 m. 3 Abb.).

Die Anatomie der Samen des Ackerspergels (*Spergula arvensis* L.) und der sogenannten Akazie (*Robinia pseud.-Acacia* L.) wird beschrieben.

*Liese gang (Frankfurt a. M.).*

**Lindner, P.**, Die Aleuronschicht des Getreidekorns, eine höchst ergiebige Fett- und Eiweißquelle (Wochenschr. f. Branerei Jahrg. 1918, Nr. 37 m. 35 Abb.).

Diese Feststellung ist der mikroskopischen Untersuchung des Growttbrots zu verdanken, das aus dem vollen Korn durch Zerquetschung zwischen Walzen hergestellt wird. LINDNER hatte einige Schollen der Aleuronschicht, die zumeist noch mit der bräunlichroten Samenschale zusammenhing, durch mäßiges Erhitzen stark getrocknet. Als er dann auf dem Objektträger Wasser zugab, schied sich aus der gleichmäßig gekörnelten Grundmasse der Zellen eine größere Anzahl Ölfäden aus. Die zahlreichen abgebildeten Präparate, welche den hohen Ölgehalt in den Aleuronzellen des Weizenkorns, Gerstenkorns usw. zeigen, sind hergestellt durch Erhitzen, darauf Zerquetschen mit Salzsäure. Oder durch 25 Minuten langes Behandeln mit 60° warmer 25prozentiger Salzsäure, dann Quetschung. Ohne eine derartige Behandlung ist das Öl viel zu fein verteilt. Auch

mit Sudan III oder Osmiumsäure würde es sich dann nicht nachweisen lassen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Kofler, L.**, Typha als Stärkepflanze (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 266—272 m. 3 Abb.).

Mikroskopische Untersuchung der Rhizome und Ausläufer von Typha latifolia, welche zuweilen zur Streckung von Futtermitteln und Brotfrüchten herangezogen worden ist. In Wasserpräparaten erscheint der Inhalt aller Zellen gleichartig. Bei Einlegung der Schnitte in Alkohol zeigen einige Zellen stärkere Lichtbrechung. Diese geben mit Eisenchlorid Gerbstoffreaktion, mit p-Dimethylamidobenzaldehyd-Schwefelsäure eine weinrote Färbung, mit LINDT'S Reagens erst Braun-, dann Rotfärbung. Die beiden letzten Reaktionen gelingen am besten an trockenen oder mit Alkohol vorbehandelten Schnitten. — Die Membran färbt sich mit Chlorzink-Jod ebenso wie die der anderen Zellen blau. Beim Aufkochen wird der Inhalt gelb. MILLON'S Reagens gibt eine braunrote Färbung. Die Zellen lassen sich gut mit LÖFFLERSCHEM Methylblau färben. Dazu werden die Schnitte erst einige Minuten in Alkohol gelegt, dann in die Farbstofflösung in Salzsäure-Alkohol differenziert und in Wasser ausgewaschen. Die Zellen im Sternparenchym werden gleichmäßig blau, die umgebenden Zellen farblos, die Arme der Zellen genau bis zur Trennungsmembran der Nachbarzelle gefärbt. Die Zellen enthalten demnach in einer gummiartigen Grundsubstanz Phlorogluzin- oder Katechinderivate gerbstoffartiger Natur.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Griedel, C., u. Schäfer, A.**, Über das Vorkommen von Tyrosin-Sphärokristallen in einem Erbsenmehl (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 277—280 m. 1 Abb.).

Die im Titel genannten Gebilde zeigten sich bei der mikroskopischen Untersuchung namentlich nach der Aufhellung durch Glycerin. Zwischen gekreuzten Nicols leuchteten die dunkeln Kugeln hell auf; aber nicht weiß, wie die dazwischen liegenden Stärkekörner, sondern gelb, zum Teil mit farbigen Interferenzerscheinungen. Die Unlöslichkeit in Äther, Alkohol, kaltem Wasser und die Löslichkeit in heißem Wasser, Kalilauge, Mineralsäure wies auf Tyrosin hin. Es handelt sich um Ausscheidungsprodukte der Larve des Erbsenkäfers (*Bruchus pisi* L.).

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Fellenberg, Th. v.**, Zur Mikroskopie des Mehles und der Gebäcke (Mitt. u. Lebensmittelunters. u. Hyg. Bd. 9, 1918, S. 136—138).

0.5 g des Pulvers werden 5 Minuten mit 10 cc einer 10prozentigen Salpetersäure im Wasserbade erhitzt. Darauf folgt ein Kochen

über freier Flamme 1 Minute lang. Das Abzentrifugierte wird mit 10 cc einer 10prozentigen Natronlauge gekocht und nach Verdünnung mit 10 cc Wasser wieder zentrifugiert. Dieser Rückstand ist zur mikroskopischen Untersuchung geeignet.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Gray, H. L. B.**, Ein Prüfungsverfahren für Wolle (Journ. of. Ind. a. Engin. Chem. vol. 10, 1918, S. 633).

Namentlich bei dunkelgefärbten Fasern ist die Wolle nur schwer von der Zellulose zu unterscheiden. Man erhitze die Fäden mit wenig 30prozentiger Natronlauge auf dem Objektträger bis zum Kochen. Bei der mikroskopischen Betrachtung erweist sich dann die Wollfaser stark gequollen und teilweise gelöst. Baumwolle und Holzfaser sind dagegen unverändert oder sogar etwas geschrumpft.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

**Koller, L.**, Über neuere Verfälschungen und Verschlechterungen von Drogen. IV. Capita Papaveris als Verfälschung von Opium (Zeitschr. d. allgem. österr. Apotheker-Vereins 1918, Nr. 47).

Jodkalium-Quecksilberchlorid ist ein besonders empfehlenswertes mikrochemisches Reagens auf Morphin; denn es zeigt selbst im Opium ohne vorherige Reinigung das Alkaloid an. Beim Versetzen einer Spur Opiumpulver auf dem Objektträger mit einem Tropfen schwach angesäuertem MAYERSchen Reagens bilden sich beim Erkalten der unter dem Deckglas bis zum Kochen erwärmten Masse bald stark lichtbrechende gelbe Tropfen. Diese gehen dann in Sphärökrystalle und Rosetten bis zu 20  $\mu$  Durchmesser über. Oder man kann das mit 10prozentiger Salzsäure verriebene Opium ohne Deckglas schwach erwärmen und dann das MAYERSche Reagens zumischen. Bei Pulvern mit sehr geringen Mengen Opium sollte man die Substanz direkt mit Jodkalium-Quecksilberchlorid verreiben. Sonst verteilt sich das Alkaloid über das ganze Präparat. Die bei Unterlassung dieses Kunstgriffes mögliche Adsorption des Morphins an das alkaloidfreie Pflanzengewebe ist bisher bei mikrochemischen Arbeiten viel zu wenig berücksichtigt worden. So gab Holzmehl erst bei einem Gehalt von 2 Prozent Morphin eine deutliche Reaktion. Die Empfindlichkeit liegt infolge der Inaktivierung durch Adsorption 40mal niedriger als bei einer wässriger Morphinlösung. Auch auf anderen Gebieten der Pflanzenmikrochemie ist dies zu beachten. So läßt sich ein im Zellsaft der lebenden Pflanze verteilter Stoff leicht mit einem Reagens nachweisen. Nach dem Absterben kann dieser Stoff durch Verteilung und Adsorption auf den Zellwänden inaktiviert sein.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## Neue Literatur.

### 1. Lehr- und Handbücher.

**Friedberger, E., u. Pfeiffer, R.,** Lehrbuch der Mikrobiologie mit besonderer Berücksichtigung der Seuchenlehre. Erster Band (Allgemeiner Teil). Mit 3 Tfn., 3 Diagrammen u. 149 zum Teil mehrfarbig. Abb. im Text. (XIII, S. 1—422 gr. 8<sup>o</sup>.) 1919. Zweiter Band (Spezieller Teil). Mit 4 Tfn. u. 218 zum Teil mehrfarbig. Abb. im Text. (XIII, S. 423—1206 gr. 8<sup>o</sup>.) 1919. Jena (G. Fischer) 1919.

Preis (für beide Bände): 40 M., in Leinen geb. 50:50 M.

**Metze, G.,** Laboratoriumsbuch für Agrikulturchemiker. 230 S. m. 8 Abb. Halle a. S. (Wilh. Knapp) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 190). Geh. 8:60 M., geb. 9:90 M.

**Schnürer, J.,** Bakteriologisch-hygienische Übungen. VII, 78 S. kl. 8<sup>o</sup>. Wien (C. Fromme) 1919. 4 M.

**Seifert, O., u. Müller, Fr.,** Taschenbuch der medizinisch-klinischen Diagnostik. 20. Aufl. 8<sup>o</sup>. Mit 95 teilweise farb. Abb. u. 2 [farb.] Tfn. Wiesbaden (J. F. Bergmann) 1918. Pappbd. 10 M.

**Zsigmondy, R.,** Kolloidchemie. Ein Lehrbuch. 2., verm. u. z. Teil umgearb. Aufl. 402 S. m. 5 Tfn. u. 54 Abb. Leipzig (O. Spamer) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 189.) Geh. 26 M., geb. 30 M. + 20% T.

### 2. Mikroskop und Nebenapparate.

(Andersen, Cl.) Notiz über die Brennweitenmessung von Linsenkombinationen (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 39, 1919, H. 3, S. 103; vgl. Phil. Mag. vol. 34, 1917, S. 76).

- Engelmann, M., Optische Instrumente im Mathematischen Salon zu Dresden, besonders die Fernrohre und Spiegelteleskope (Zeitschr. d. d. Ges. f. Mechanik u. Optik 1919, H. 3/4, S. 20—22).
- Liesegang, F. P., Eine Tafel zur Ermittlung des Verhältnisses zwischen Objektivbrennweite, Bild- und Gegenstandsweite sowie Vergrößerung (Photogr. Industrie Jahrg. 1917, S. 594—596).
- Mengel, A., Über die zur Erkennung schwacher Doppelbrechung dienen den empfindlichen Farben (Physikal. Zeitschr. Bd. 18, 1917, S. 472; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 39, 1919, H. 3, S. 102).
- Scheel, K., u. Schoof, E., Rudolf Fueß (Zeitschr. d. d. Ges. f. Mechanik u. Optik 1919, H. 5/6, S. 25—30).
- (Silberstein, L.,) Die Lichtverteilung im Brennpunkte einer Linse bei verschiedenen Öffnungen (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 39, 1919, H. 3, S. 103; vgl. Phil. Mag. vol. 35, 1918, S. 30).
- Springer, L.,) Die praktische Bedeutung der Chemie für die Glasindustrie (Zeitschr. d. d. Ges. f. Mechanik u. Optik 1919, H. 3/4, S. 15).
- Weill, Ein einfacher Zeichenapparat für mikroskopische Zwecke (München. med. Wochenschr. Jahrg. 65, Nr. 32, S. 879—880 m. 1 Abb.).
- Zschimmer, E., Probleme der Glasforschung (Die Naturwissenschaften Bd. 6, 1918, H. 35; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 190).

### 3. Physik und Chemie.

- Drummond, J. C., Studien über die Phosphorwolframate gewisser Basen und Aminosäuren (Biochem. Journ. vol. 12, 1918, S. 5—24; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 192).
- Malarski, T., Über den Einfluß des Filtrierens auf Hydrosole (Kolloid-Zeitschr. Bd. 23, 1918, S. 113—122; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 193).
- Schütt, K., Die Brownsche Bewegung (Naturwiss. Wochenschr., N. F., Bd. 17, 1918, Nr. 23, p. 321).
- Streim, H., Inwieweit Ausmessungen von kymographischen Tonhöhenahmen mit der Wirklichkeit übereinstimmen (Vox, Intern. Zentralbl. f. exp. Phonetik Bd. 25, 1915, S. 1—270 m. 38 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 192).
- Zyp, C. van, Jod als mikrochemischer Kennstoff für Formaldehyd und Hexamethylentetramin (Pharm. Weekbl. Bd. 45, 1918; Pharmazeut. Zentralhalle Bd. 60, 1919, S. 9—10; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 192).

#### 4. Mikrophotographie und Projektion.

- Comandou, J., et Jolly, J.**, Étude cinématographique de la division cellulaire (Journ. de Physiol. et de Pathol. gén. t. 17, no. 4, S. 573—589 av. 2 tav.).
- Davis, D.**, A simple apparatus for microscopic and macroscopic photography (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 1 [Proc. A. Assoc. Anat. 31. Sess.], S. 29—33 w. 3 figs.).
- Doubleday, A. W.**, Photomicrographs of crystallizable chemical salts. With pl. a. fig. Boston 1917. Cloth 35 M.
- Halbertsma, N. A.**, Über die Ausnutzung des Lichtes der Projektionslichtquellen (Photogr. Korrespondenz 1917, S. 29; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenkde. Jahrg. 38, 1918, H. 12, S. 201).
- Ridgway, C. S.**, Method of photographing culture plates (Phytopathology vol. 7, 1917, S. 388—391).

#### 5. Präparationsmethoden im allgemeinen.

- Dubreuil, G., et Planchon**, La celloïdine (Compt. Rend. Soc. Biol. t. 81, no. 7, S. 314—315).
- Enoch, S.**, Histologische Studien mit dem Luminiszenzmikroskop. 8°. Diss. med. Königsberg 1917.
- G. M. J.**, Stripping machine for microtome knives (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 1, S. 26—28 w. 3 figs.).
- Hardesty, Irv.**, A method for handling paraffin sections (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 1 [Proc. A. Assoc. Anat. 31. Sess.], p. 143).
- Hirschfeld, H.**, Farbträger nach v. BLÜCHER, eine praktische Vereinfachung der mikroskopischen Färbetechnik (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 55, 1918, Nr. 20, S. 477).
- Hollande, A. Ch.**, Emploi de l'alcool amylique en technique histologique et plus particulièrement dans la méthode de ROMANOWSKY (Compt. Rend. Soc. Biol. t. 81, no. 5, S. 223—225).
- Klemm, Ew.**, Eine einfache Methode zum Haltbarmachen von Glycerin-Gelatine-Präparaten (Mikrokosmos Bd. 11, 1917/18, H. 2, S. 45; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 194).
- Meves, Fr.**, Die Plastosomentheorie der Vererbung. Eine Antwort auf verschiedene Einwände (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 92, 1918, Abt. 2, S. 41—136 m. 18 Textabb.).
- Meyer, A. W.**, Laboratory and technical miscellany (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 6, S. 465—473 w. 6 figs.).

- Reuter, K.**, Über die Verwendung der Kälte in der anatomischen Technik (Zeitschr. f. angew. Anat. u. Konstitutionslehre Bd. 2, H. 4/6, S. 297—328; Festschr. f. GASSER, S. 297—328. m. 15 Abb.).
- Scammon, R. E.**, The technique of WEBER's method of reconstruction (Anat. Record vol. 9, 1918, no. 1 [Proc. A. Assoc. Anat. 31. Sess.]. S. 117).
- Scammon, R. E.**, On WEBER's method of reconstruction and its application to curved surfaces (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 3, S. 247—258 w. 5 figs.).
- Steckelmaier, S.**, Versuche mit vitaler Doppelfärbung (Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 21, 1918, H. 1, S. 1—25 m. 4 Abb.).
- Thunberg, T.**, Zur Kenntnis der Einwirkung tierischer Gewebe auf Methylenblau (Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 35, 1917, H. 1/3, S. 163—195).
- Wallin, J. E.**, An instance of acidophilic chromosomes and chromatin particles (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 6, S. 421—425 w. 1 pl.).
- Walter, M.**, Zur Pharmakologie der digitalisartigen Verbindungen (Biochem. Zeitschr. Bd. 92, 1918, S. 267—281 m. 4 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 193).
- Woker, G.**, Zur Physik der Zellkernteilung (Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. 18, 1918, H. 1, S. 39—57 m. 14 Abb.).

## 6. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

### A. Niedere Tiere.

- Ballowitz, E.**, Über die Samenkörper der Libellen. 1. Die Spermien und Spermiozeugmen der Aeschniden (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 90, Abt. 2, H. 4, S. 169—185 m. 2 Tfln. u. 8 Abb.).
- Satoh, N.**, Der histologische Bau der Vogelschnecke und ihre Schädigungen durch akustische Reize und durch Detonation. 35 × 24.5 cm. 12 Tfln. u. 6 Abb. 48 S. Basel (Schwabe & Co.) 1918. 20 M.
- Vonwiller, P.**, Neue Ergebnisse der Mitochondrienforschung bei den niedersten Tieren (Verhandl. Schweizer Naturf. Ges. Jahresvers. 99, 1917, S. 267—268).
- Vonwiller, P.**, Über den Bau des Plasmas der niedersten Tiere (Arch. f. Protistenkde. Bd. 38, 1918, H. 3, S. 279—323 m. 1 Tfl. u. 12 Abb.).

## B. Wirbeltiere.

- Altzinger, J.**, Über die quergestreifte Darmmuskulatur der Fische (Anat. Anzeiger Bd. 50, 1917, Nr. 17, S. 425—441 m. 6 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 199).
- Baug, J.**, Die Mikrobestimmung der Blutlipide (Biochem Zeitschr. Bd. 91, 1918, S. 235—256; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 201).
- Berblinger, W.**, Über die Regeneration der Achsenzylinder in resezierten Schußnarben peripherer Nerven (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1918, H. 2, S. 226—277 m. 1 Tfl. u. 2 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 203).
- Bonnefou, Les greffes fragmentaires de tissus vivants. Conclusions biologiques de l'expérimentation sur la cornée** (Compt. Rend. Soc. Biol. t. 81, no. 2, S. 102—103).
- Breeze, E. L.**, Comparative size of nucleus and cytoplasm in old and regenerating tissues (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 1 [Proc. A. Assoc. Anat. 31. Sess.], S. 61—64).
- Burlet, H. M. de, u. Coster, J. J. J.**, Zur Bestimmung des Standes der Bogengänge und der Maculae acusticae im Kaninchenschädel (Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1916, S. 59—100 m. 12 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 201).
- Congdon, E. D.**, The identification of tissues in artificial cultures (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 5, S. 343—364 w. 10 figs.).
- Cupp, Ch. D.**, On the structure of the erythrocyte (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 3, S. 259—280 w. 4 figs.).
- Egyedi, H.**, Über die Untersuchung des Harnsediments im plastischen Bilde (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 45, 1919, Nr. 4, S. 100).
- Feigl, J.**, Über das Vorkommen von Phosphaten im menschlichen Blutserum (Biochem Zeitschr. Bd. 92, 1918, S. 1—83; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 201).
- Frankenberg, W.**, Beitrag zur Kasuistik der Lipome (Med. Klinik Bd. 14, 1918, S. 1035—1037; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 202).
- Heidenhain, M.**, Über progressive Veränderungen der Muskulatur bei Myotonia atrophica (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. 64, 1918, H. 2, S. 198—225 m. 1 Tfl. u. 10 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 194).
- Hooker, D.**, The rôles of nucleus and cytoplasm in melanin elaboration (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 6, S. 393—402 w. 1 fig.).
- Horváth, D.**, Eine Modifikation der Methode des „dicken Tropfens“ (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 18, S. 1331—1332; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 204).
- Krummacher, O.**, Beobachtungen an Oxyhämoglobinkristallen aus Meer-schweinchenblut (Zeitschr. f. Biologie Bd. 67, 1917, S. 262—278 m. 2 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 199).
- Kyes, P.**, Morphological evidences of intracellular destruction of red blood-corpuscles (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 1, S. 97—100).
- Lineback, P. E.**, A simple method of brain dissection (Anat. Record vol. 9, 1915, no. 5, S. 387—391 w. 5 figs.).

- Martin, W. B.**, Neutral stains as applied to the granules of the pancreatic islet cells (*Anat. Record* vol. 9, 1915, no. 6, S. 475—481).
- Meier, E. A.**, Experimentelle Untersuchungen über den Mazerationszerfall der menschlichen und der tierischen Linse (*Zeitschr. f. Augenheilkde.* Bd. 39, 1918, S. 283—309 m. 10 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 203).
- Müller, H.**, Eine einfache Markscheidenfärbung im Paraffin- und Gefrierschnitt nebst Bemerkungen über histologische Darstellung der Muskulatur (*Deutsche med. Wochenschr.* Jahrg. 43, 1917, Nr. 46, S. 1453—1454; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 196).
- Nageotte, J.**, Sur la possibilité d'utiliser dans la pratique chirurgicale les greffes de nerfs fixés par l'alcool et sur la technique à employer (*Compt. Rend. Soc. Biol.* t. 80, 1918, no. 19, S. 925—933 av. 3 figs.).
- Nissl, F., u. Alzheimer, A.**, Histologische und histopathologische Arbeiten über die Großhirnrinde. Mit bes. Berücks. d. patholog. Anatomie der Geisteskrankheiten. 6. Bd. 3. (Schluß-) Heft. gr. 8°. III u. S. 477—604. Mit 1 Abb. im Text u. 8 Tfln. Jena (G. Fischer) 1917. 15 M.
- Posner, C.**, Zusatz zu obiger Mitteilung (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 54, 1917, Nr. 49, S. 1180; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 201).
- Redalie**, Des anomalies nucléaires dans le tissu musculaire de la matrice. 8°. Diss. med. Lausanne 1917.
- (**Roman, B.**) Vitale Färbung von elastischen Fasern durch Thienyl-Chinolin-Karbonsäure, ihre Bedeutung sowie ihre Beziehung zur Vitalfärbung anderer Gebilde (*Schweiz. Korrespondenzblatt* 1918, Nr. 49; vgl. *Deutsche med. Wochenschr.* Jahrg. 45, 1919, Nr. 5, S. 137).
- Rosenstadt, B.**, Über die Bildung des Keratohyalins (*Archiv f. Anat. u. Physiol., anat. Abt.*, 1917, H. 1, 2, 3, S. 35—48 m. 1 Tfl; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 200).
- Schaffer, J.**, Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. VIII. Glandula bulbo-urethralis [COWPERI] und vestibularis major [BARTHOLINI] (*Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturwiss. Kl.*, Abt. 3, Bd. 126, 1917, S. 27—45 m. 6 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 205).
- Schaffer, K.**, Zum Mechanismus der Furchenbildung. Ein Erklärungsversuch (*Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Orig.* Bd. 38, H. 1/2, S. 79—84).
- Sevenig, M.**, Ein Beitrag zur Frage der Porokeratosis MIBELLI (*Dermatol. Zeitschr.* Bd. 26, 1918, S. 292—300 m. 1 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 199).
- Sheldon, R. Ed.**, Some new receptacles for cadavers and gross preparations (*Anat. Record* vol. 9, 1915, no. 4, S. 323—327 w. 8 figs.).
- Spatz, H.**, Beiträge zur normalen Histologie des Rückenmarks des neugeborenen Kaninchens mit Berücksichtigung der Veränderungen während der extrauterinen Entwicklung (*Histol. u. histopathol. Arb. üb. d. Großhirnrinde* Bd. 6, 1917, H. 3, S. 477—604 m. 8 Tfln. u. 1 Abb.).
- Wassjutotschkin, A. M.**, Untersuchungen über die Histogenese der Thymus. III. Über die myoiden Elemente des Thymus der Menschen. Vorläufige Mitteilung (*Anat. Anzeiger* Bd. 50, 1918, Nr. 23/24, S. 547—551 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 202).

- Weber, K.**, Über Untersuchung von Harnsedimenten mittels des Tuscheverfahrens (Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 54. 1917, Nr. 49, S. 1180; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 200).
- Weiß, E.**, Über Beobachtung der Hautkapillaren und ihre klinische Bedeutung (Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 31. 1918, Nr. 2, S. 41—43; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 203).
- Zamarian, O.**, Des diverses formes de globules blancs du sang à l'état normal et pathologique. 8°. 1 Tfl. 32 S. Genève 1917. 3:50 M

### C. Mikroorganismen.

- Almquist, E.**, Wuchsformen, Fruktifikation und Variation der Typhusbakterien (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 83, 1917, S. 1—18 m. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 207).
- Almquist, E.**, u. **Koraen, G.**, Studien über Biologie und Wuchsformen der Diphtheriebakterien (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 85, 1918, S. 347—357 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 208).
- Brereton, G. E.**, u. **Smitt, K. W.**, Studien on the smegma bacillus (Americ. Journ. of the Medic. Sciences vol. 148, 1917, S. 267—286; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 212).
- Bruckner, G.**, 1. Malaria-Schnellfärbung. 2. Behelfs-Brutschrank (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 45, 1919, Nr. 4, S. 101).
- Eisenberg, Ph.**, Über Niveaubildung bei aërophilen Sporenbildnern und denitrifizierenden Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 3/4, S. 209—217 mit 4 Abb. im Text).
- Engelsmann, R.**, Über den Nachweis der Tuberkelbazillen in Lymphknoten (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1. Orig. Bd. 82, 1918, H. 3/4, S. 220—224).
- Fauth, G.**, Eine Modifikation der Färbung nach GRAM (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44. 1918, Nr. 2, S. 43; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 212).
- Gins, H. A.**, Über experimentelle Vaccine und Vaccineimmunität (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 82, 1916, S. 89—141; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 210).
- Gins, H. A.**, Über histologische Veränderungen uns bisher unbekannter Zelleinschlüsse in der mit Windpockenpustelinhalt geimpften Kaninchenhornhaut (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 86, 1918, S. 299—312 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 210).
- Gröer, F. v.**, u. **Srnka, J.**, Plazentabuillon als billiges und zuverlässiges Nährmedium zur Gewinnung von Diphtherietoxin (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 5, S. 333—336).
- Gutzeit, E.**, Die Bakterien im Haushalt der Natur und des Menschen. (Aus Natur und Geisteswelt Bd. 242.) 2. Aufl. 138 S. m. 13 Abb. Leipzig (B. G. Teubner) 1918. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 211.)

- Hartmann, M., u. Nöller, W.,** Untersuchungen über die Cytologie von *Trypanosoma Theileri* (Arch. f. Protistenkde. Bd. 38, H. 3, S. 355—375 m. 2 Tfln. u. 6 Abb.).
- Hoogenhijze, C. J. C. van,** Zur Ätiologie des Fleckfiebers (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 3/4, S. 258—264).
- Knorr, M.,** *Bacillus teras*, ein aus Erde und gleichzeitig aus Punktionsflüssigkeit bei Haematopneumothorax isolierter Anaërobie (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 3/4, S. 225—234 m. 1 Tfl. u. 3 Abb. im Text).
- Koraen, G.,** Studien über Umformung von Mikrokokken in trocknender Kultur (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 85, 1918, S. 359—366 m. 2 Tfln.: vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 208).
- Kraskowska, L., u. Nitsch, R.,** Zur Morphologie der Streptokokken (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 3/4, S. 264—270 m. 2 Tfln.).
- Kronberger, H.,** Zur Hämatologie und Bakteriologie der Grippe (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 45, 1919, Nr. 9, S. 243).
- Markovits Bela, E.,** Ein guter Differentialnährboden für Typhus, Paratyphus A und B (Mikrokosmos Bd. 11, 1917/18, H. 2, S. 45; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 212).
- Matsunaga, T.,** Experimentelle Untersuchungen über die bakterizide Wirkung der Metalle (Kupfer und Silber) „in vivo“ (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 3/4, S. 311—317).
- Miehe, H.,** Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. 2., verbess. Auflage. Mit 32 Abb. im Text. 153 S. Leipzig (Quelle & Meyer) 1917. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 211.)
- Plate, W.,** Eine neue, einfache Geißel- und Sporenfärbung (Mikrokosmos 1918/19, H. 3/4, S. 63).
- Preis, H.,** Untersuchungen über die Keimung von Bakteriensporen (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 5, S. 321—327 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 213).
- Prell, H.,** Über die Vermeidung von Täuschungen durch das Auftreten von sporenbildenden Bazillen, welche färberisch sich wie Diphtheriebakterien verhalten (Zentralbl. f. Bakteriologie. Abt. 1, Orig. Bd. 82, 1918, H. 5, S. 328—332; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 213).
- Sanfelice, Fr.,** Untersuchungen über das Epithelioma contagiosum der Tauben (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 76, 1914, S. 257—281 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 209).
- Sanfelice, Fr.,** Die Negrischen Körperchen bei einigen Winterschlafhaltenden Tieren und ihre Beziehungen zu den Negrischen Körperchen bei Tieren ohne Winterschlaf (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 79, 1915, S. 452—491 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 209).
- Schnbmacher, J.,** Über den Nachweis des Bakterienkerns (Dermatol. Wochenschr. Bd. 66, Nr. 2, S. 17—25, Nr. 3, S. 38—45 m. 1 Tfl.).
- Zettnow,** Kleine Beiträge zur Morphologie der Bakterien (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 85, 1918, S. 17—27 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 208).

**Zettnow**, Über Schleimgeißeln (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 86, 1918, S. 25—34 m. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 208).

#### D. Botanisches.

- Bachmann, E.**, Wie verhalten sich Holz- und Rindenflechten beim Übergang auf Kalk? (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 8, S. 528—539; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 215).
- Baljet, H.**, Über die Lagerung der wirksamen Glykoside in den Blättern der Digitalisarten (Schweiz. Apotheker-Zeitg. Bd. 56, 1918, S. 248—251 u. 262—263; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 214).
- Boas, Fr.**, Weitere Untersuchungen über die Bildung stärkeähnlicher Substanzen bei Schimmelpilzen (Biochem. Zeitschr. Bd. 81, H. 1/2, 1917, S. 80—86).
- Dangeard, P. A.**, Sur la nature du chondriome et son rôle dans la cellule (Compt. Rend. Acad. Sc. t. 166, no. 11, S. 439—446 av. 4 figs.).
- Fitting, H.**, Untersuchungen über die Aufnahme von Salzen in die lebende Zelle (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 56, 1915, S. 1—64; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 220).
- Gehring, A.**, Das Volutin und seine Beziehung zur Gärkraft der Hefe (Mikrokosmos 1918/19, H. 3/4, S. 46—50, illustr.).
- Guilliermond, A.**, Sur le chondriome des Champignons. A propos des recherches récentes de M. DANGEARD (Compt. Rend. Soc. Biol. t. 81, no. 7, S. 328—333 av. 24 figs.).
- Guilliermond, A.**, Sur la nature et la signification du chondriome (Compt. Rend. Acad. Sc. t. 166, 1918, no. 16, S. 649—651).
- Guilliermond, A.**, Sur la nature et le rôle des mitochondries des cellules végétales, réponse à quelques objections (Compt. Rend. Soc. Biol. t. 80, 1917, no. 19, S. 917—924 av. 2 Tfn.).
- Janse, J. M.**, Die Energieleistung der Protoplasten beim Wachstum der Zelle (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 58, 1918, H. 2, S. 221—236).
- Janson, E.**, Über die Inhaltkörper der Myriophyllum-Trichome (Flora Bd. 110, 1918, H. 3/4, S. 265—269; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 219).
- Karsten, G.**, Über die Tagesperiode der Kern- und Zellteilungen (Zeitschr. f. Bot. Bd. 10, H. 1, S. 1—29 m. 1 Tfl. u. 3 Abb.).
- Kylin, H.**, Weitere Beiträge zur Biochemie der Meeresalgen (Zeitschr. f. phys. Chemie Bd. 101, 1918, H. 5/6, S. 236).
- Lamprecht, W.**, Über die Kultur und Transplantation kleiner Blattstückchen (Beitr. z. allgem. Bot. Bd. 1, 1919, S. 353—398; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 216).
- Limberger, A.**, Über die Reinkultur der Zoochlorella aus Euspongilla lacustris und Castrada viridis VOLZ (Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl., Abt. 1, Bd. 127, 1918, H. 4/5, S. 395—412; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 216).

- Loew, O.**, Ninhydrin als mikrochemisches Reagens auf Aminosäuren (Flora Bd. 110, 1918, H. 3/4, S. 262—264; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 218).
- Meves, F.**, Zur Kenntnis des Baues pflanzlicher Spermien (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 91, 1918, S. 172—311 m. 2 Tfn; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 217).
- Molisch, H.**, Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 12. Über Riesenkieselkörper im Blatte von *Arundo donax*. Nr. 13. Über das Verhalten der Zystolithen gegen Silber- und andere Metallsalze (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 8, S. 474—481; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 214).
- Pfeiffer, H.**, Mikroskopische Untersuchung zur anatomischen Systematik der höheren Pilze (Mikrokosmos 1918/19, H. 6/7, S. 86—89).
- Pringsheim, E. G.**, Die Kultur der Desmidiaceen (Ber. d. d. botan. Ges. Bd. 36, 1918, H. 8, S. 482—485; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 215).
- Sierp, H.**, Über die Lichtquellen bei pflanzenphysiologischen Versuchen (Biolog. Zentralbl. Bd. 38, 1918, S. 221—257).
- Tunmann, O.**, Erfahrungen über das phytomikrochemische Praktikum im Hochschulunterricht (Apotheker-Zeitg. Bd. 33, 1918, S. 140—143; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 213).
- Waentig P.**, Zur Frage der Holzaufschließung zu Futterzwecken (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft Bd. 17, 1919, H. 1/2, S. 44—53).
- Weber, F.**, Die Plasmaviskosität pflanzlicher Zellen (Zeitschr. f. allgem. Phys. Bd. 18, H. 1, 1917, S. 1).

### E. Mineralogisch - Petrographisches.

- Doubleday, A. W.**, Photomicrographs of crystallizable chemical salts. With pl. a. fig. Boston 1917. Cloth 35 M.
- Miethe, A.**, Mineralsand (Mikrokosmos 1918/19, H. 5, S. 69).
- Rinne, E.**, Das Kristallsystem und das Achsenverhältnis des Eises (Ber. d. Math.-Phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig, Bd. 69, 1917, S. 57—62 m. 6 Abb.: vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 221).
- Sandkühler, B.**, Einführung in die mikroskopische Gesteinsuntersuchung, II. u. III. m. Illustr. (Mikrokosmos 1918/19, H. 3/4, S. 41—46, H. 6/7, S. 81—86).
- Wülfing, E. A.**, Die Häufungsmethode (Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. A, mathem.-physik. Wissensch., Jahrg. 1916. 11. Abh., 28 Seiten m. 31 Textabbildungen).

## F. Technologisches.

- Allwörden, F. v.**, Verfahren zur Feststellung der Güte der Wolle, namentlich ihrer Tragfähigkeit (Zeitschr. f. angew. Chemie Bd. 31, H. 1918, S. 66; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 234).
- Bartsch, C.**, Zur Mikroskopie von Pergamentpapier (Mitteil. a. d. K. Materialprüfungsamt Jahrg. 1917, H. 4; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1917, S. 224).
- Büchmann, E.**, Über einige neuere Verbindungen des Hexamethylentetramins (Pharmazeut. Zentralhalle Bd. 60, 1919, S. 133—135; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 225).
- Chamot, E. M.**, u. **Cole, H. J.**, Die Benutzung von Textilfasern in der qualitativen mikrochemischen Analyse (Journ. of Industr. and Engin. Chemistry vol. 9, 1918, S. 969—971; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 225).
- Denigès, G.**, Schnelle Nachweisung des Schwefelsäure-Ions in unlöslichen Sulfaten (Bull. de la Soc. Chim. de France [4] Tom. 23, 1918, S. 36—39; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 225).
- Fellenberg, Th. v.**, Zur Mikroskopie des Mehles und der Gebäcke (Mitt. über Lebensmittelunters. u. Hyg. Bd. 9, 1918, S. 136—138; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 227).
- Gray, H. L. B.**, Ein Prüfungsverfahren für Wolle (Journ. of Ind. a. Engin. Chem. vol. 10, 1918, S. 633; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 228).
- Griedel, C.**, Beiträge zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee-Ersatzstoffe (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 272—277 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 226).
- Griedel, C.**, Ein weiterer Beitrag zur mikroskopischen Untersuchung der Kaffee-Ersatzstoffe (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 233—235 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 226).
- Griedel, C.**, u. **Schäfer, A.**, Über das Vorkommen von Tyrosin-Sphärö-kristallen in einem Erbsenmehl (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 277—280 m. 1 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 227).
- Hanikirsch, W.**, Über die Verwendung von Robiniansamen als Nahrungsmittel (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 36, 1918, S. 110—115 m. 2 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 225).
- Janke, A.**, Österreichische Kriegspreßhefe (Öster. Chemiker-Zeitg. Bd. 20, 1917, S. 41—43; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 223).
- Kofler, L.**, Typha als Stärkepflanze (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 35, 1918, S. 266—272 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 228).
- Koller, L.**, Über neuere Verfälschungen und Verschlechterungen von Drogen. IV. Capita Papaveris als Verfälschung von Opium (Zeitschr. d. allgem. österr. Apotheker-Vereins 1918, Nr. 47; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 228).
- Lindner, P.**, Die Aleuronschicht des Getreidekorns, eine höchst ergiebige Fett- und Eiweißquelle (Wochenschr. f. Brauerei Jahrg. 1918, Nr. 37 m. 35 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 226).

- Moeller, W.**, Die Mikrostruktur einiger abweichender Ledersorten (Der Gerber Bd. 44, 1918, S. 1—2 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 223).
- Reitz, A.**, Lebensmitteluntersuchungen (Mikrokosmos 1918/19, H. 6/7, S. 92—97).
- Schulte, W.**, Neuerungen bei Weinuntersuchungen. Nachweis von Traubenwein und Apfelwein für sich und in Gemischen (Chemiker-Zeitg. Bd. 42, 1918, S. 537—539; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 223).
- Seel.** Über die Beurteilung von Wurstwaren auf Grund der chemischen und mikroskopischen Untersuchungen (Chemiker-Zeitg. Bd. 42, 1918, S. 551; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 224).
- Unna, E.**, Mikroskopisch-färberischer Nachweis von Weizen-, Roggen- und Kartoffelstärke nebeneinander (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. Bd. 36, 1918, S. 49—53 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 221).

## Über die okulare Begrenzung des mikroskopischen Gesichtsfeldes.

Von

**Einar Naumann**

in Lund (Schweden).

Für mehrere Aufgaben der Mikroskopie — und zwar vor allem beim Zählen verschiedener Körper in den Präparaten — ist bekanntlich eine okulare Begrenzung des Gesichtsfeldes vom Nutzen. Vor allem werden ja zu diesem Zweck verschiedene Quadratblender gebraucht, die übrigens von den optischen Werken bezogen werden können. Es dürfte sich allerdings mehr empfehlen, dieselben selbst in einer den privaten Anforderungen am besten entsprechenden Form herzustellen. Daß dies auch in einfachster Weise gemacht werden kann, soll in folgendem kurz gezeigt werden.

Da ich zum erstenmal von einer derartigen Apparatur Bedarf hatte, versuchte ich, die Quadratblende einfach aus kariertem Papier auszuschneiden. Dies befriedigte aber nicht völlig und übrigens könnte ja in dieser Weise z. B. keine Netzteilung im Okular angebracht werden. Ich glaubte dann, die Begrenzung ganz einfach auf ein rundes Deckgläschen, das im Okular eingelegt werden konnte, mit Tusche einzeichnen zu können. Sie fließt aber leider auf dem dünnen und sonst nicht präparierten Glas sehr leicht aus, was besonders beim Zeichnen einer feineren Netzteilung sehr lästig wird. Auch diese Methode könnte deshalb nicht ohne weiteres gebraucht werden.

Wird aber das Deckgläschen zuerst in irgendeiner Weise zweckmäßig präpariert, so gelingt das Zeichnen in vorzüglicher Weise.

Besonders gute Dienste leistete mir hierbei z. B. eine Auflösung von Mastix in Terpentinöl, welche in eine sehr dünne Schicht mit etwas Baumwolle aufgetragen wird. Auf eine derartige Fläche kann nicht nur eine gewöhnliche quadratische Begrenzung angebracht werden, sondern es läßt sich hierauf sogar eine ziemlich feine Netzteilung in vorzüglichster Weise einzeichnen. Die Linien erscheinen auch beim Beobachten durch die Frontlinse des Okulars tadellos scharf, und die aufgetragene Mastixschicht wirkt nicht im geringsten störend — ja sie ist überhaupt bei geschickter Arbeit nicht einmal zu sehen.

In dieser Weise kann somit ein großer Teil sonst erforderlicher Hilfsapparate sehr einfach selbst hergestellt werden. Zum Schluß möchte ich indessen noch darauf hinweisen, daß eine Anordnung wie die hier beschriebene selbstverständlich auch zwecks Herstellen von Zeigerokularen gebraucht werden kann, sei es daß man dabei Linien zeichnet oder daß man den Index etwa auf einem zentral angebrachten Punkt oder Kreuz begrenzt.

Lund, Botan. Institut der Universität, im Dezember 1918.

[Eingegangen am 15. Januar 1919.]

[XXVI. Mitteilung aus dem Limnologischen Laboratorium Aneboda  
bei Lauhult in Schweden.]

## Über das Nachweisen gewisser Gallertstrukturen bei Algen mit gewöhnlichen Farbstiften.

Von

**Einar Naumann**

in Lund (Schweden).

Die Untersuchung der Gallertstrukturen ist oft in der Algologie — und dies trifft besonders für das pflanzliche Süßwasserplankton zu — von einer sogar diagnostischen Bedeutung. Im allgemeinen werden dabei bekanntlich die verschiedensten Farbstoffe — vor allem Methylenblau, Gentianaviolett und Bismarekbraun — gebraucht. Das Arbeiten damit ist allerdings oft sehr lästig, besonders wenn es sich, wie so oft in der Planktologie, um sehr spezieisreiche Formationsbilder handelt: es ist schwierig, die für die eben gewünschte Form richtige Konzentration zu treffen, und es entstehen nicht selten störende Niederschläge im Präparat.

Als ich im vergangenen Sommer wiederum mit planktologischen Untersuchungen beschäftigt war, versuchte ich deshalb, die betreffenden Strukturen einfach derartig nachzuweisen, indem ich in das Präparat — sei es nun, daß es sich um eine gewöhnliche Netzprobe oder um ein Zentrifugat, oder sogar um die in die KOLKWIETZsche Kammer direkt geschöpfte Wasserprobe handelte — einen gewöhnlichen Kopierbleistift eintauchte. Der Effekt war momentan und sehr zusagend, indem nämlich die Gallerthüllen der Algen nicht nur jetzt sehr deutlich hervortraten, sondern sogar die feinere Struktur in vorzüglicher Weise enthüllten. Eine systematische Prüfung zeigte mir, daß überhaupt jede mir bekannte Gallertausscheidung nebst ihrer relativ feineren Struktur in dieser Weise bei von mir untersuchten Chlorophyzeen, Desmidiaceen, Myxophyzeen, Flagellaten und Peridineen des Süßwasserplanktons nachgewiesen werden könnte. Nur für die übrigens sehr schwierige

Aufgabe, die gallertige Schwebeschirme bei der Diatomee *Asterionella* nachzuweisen<sup>1</sup>, versagte meine Methode völlig, was aber vielleicht auch aus der Beschaffenheit des betreffenden Materials erklärt werden kann.

Nach dem Gesagten kann somit zwecks Gallernachweis bei Algen schon ein einfacher Kopierbleistift<sup>2</sup> genügen — ja, es ist tatsächlich eine derartige Anordnung bisweilen der gewöhnlichen Technik entschieden vorzuziehen. Wenn sie sich auch sehr gut im Laboratorium bewährt, dürfte aber diese Möglichkeit besonders für eine mehr „feldmäßige“ Planktologie eine willkommene Vereinfachung der Ausrüstung darstellen und deshalb einen allgemeinen Gebrauch verdienen.

\*   \*   \*

Nach Rückkehr von meinen Feldarbeiten finde ich beim Nachsehen in der Literatur, daß E. FRIEDBERGER eine ganz gleichartige Anordnung zwecks Färben bakteriologischer Ausstrichpräparate mit bestem Erfolg geprüft hat<sup>3</sup>. Auf Grund seiner diesbezüglichen Erfahrungen hat FRIEDBERGER auch besondere Farbstifte herstellen lassen, welche gewisse Spezialfarbstoffe für die bakteriologische Technik enthalten. Sie haben sich auch in der Praxis vorzüglich bewährt. Ich gedenke, bei den biologischen Studien über die Gallertausscheidungen des pflanzlichen Limnoplanktons, womit ich zurzeit beschäftigt bin, auch die Wirkungsweise derartigen Stifte einer näheren Prüfung zu unterziehen bzw. die etwaige Nützlichkeit des Einführens anderer Spezialstifte für limnologische Untersuchungen später auseinanderzusetzen.

<sup>1</sup>) S. hierzu MAX WOIGT, Über Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebefähigkeit bei Planktondiatomeen. — Plöner Berichte Bd. 9.

<sup>2</sup>) Überhaupt bewährten sich alle die blauen (bzw. violetten) Kopierstifte deutscher Fabrikation, die ich zur Hand hatte; rote aber nicht.

<sup>3</sup>) FRIEDBERGER, E., Färbung mikroskopischer Präparate mit Farbstiften (München. med. Wochenschr. 1916).

Lund, Botan. Institut der Universität, im Herbst 1918.

[Eingegangen am 15. Januar 1919.]

## Über die Einteilung des Gesichtsfeldes beim Zählen mikroskopischer Körper.

Von

**Einar Naumann**

in Lund (Schweden).

Beim Zählen mikroskopischer Körper werden bekanntlich im allgemeinen besonders dafür konstruierte Kammern oder Platten gebraucht. Es läßt sich aber nicht verneinen, daß in der Praxis oft genug eine ganz andere Einteilung des Gesichtsfeldes, als die von den vorhandenen Hilfsapparaten ermöglichte, erwünscht erscheint. Mit wenigen Worten: man braucht eigentlich etwas mehr Universelles, als die ein für allemal fixierte Zählapparatur.

Tatsächlich läßt sich auch ein derartiger Wunsch in einfachster Weise erfüllen. Da die betreffende Technik unschwer überall durchgeführt werden kann und sich sogar als einen für zahlreiche Arbeiten ganz genügenden Ersatz der gewöhnlichen Hilfsapparate zeigt, soll sie hier in aller Kürze beschrieben werden. Prinzipiell bietet sie nichts Neues. Die praktische Verwertung des Prinzips dürfte aber fast völlig übersehen sein, weshalb auch ein Hinweis hierauf von Nutzen sein dürfte.

Erstens somit das Prinzip. Wie jedem Mikroskopiker bekannt, entsteht beim Arbeiten mit Planspiegel und Kondensor immer im Mikroskop eine Abbildung allerlei im Gang der Lichtstrahlen hineinragender Körper — sei es das Fenster des Laboratoriums oder die Wipfel der draußen stehenden Bäume. Sehr gut wird dies z. B. auch beim Mikroskopieren bei elektrischem Glühlicht demonstriert. Sind nämlich keine besondere Maßnahmen getroffen, so entsteht im Mikroskop eine sehr scharfe Abbildung der ganzen Lichtquelle. Das Abbilden der beiden Bilder — d. h. das des mikroskopischen Präparates bzw. das Projektionsbild — in derselben Ebene kann durch Heben und Senken des Kondensors bzw. durch das Fern- oder Näherücken des Gegenstandes bewirkt werden.

Die Anwendung des Planspiegels ermöglicht somit eine sehr verkleinerte Projektion durch den Kon-

densor im mikroskopischen Bildfeld größerer, außerhalb des Mikroskops befindlicher Körper. Dies ist somit das Prinzipielle, worauf sich das Folgende gründet. Schon früher ist übrigens die Anwendung des Kondensors als Projektionslinse in verschiedener Weise verwertet worden. STUDNĚČKA hat z. B. von diesem Prinzip einen sehr vielseitigen Gebrauch gemacht<sup>1</sup>.

Wie kann nun dies für eine Einteilung des Gesichtsfeldes beim Zählen mikroskopischer Körper verwertet werden? Selbstverständlich in der Weise, daß eine zweckmäßig eingeteilte Fläche durch den Kondensor in die Bildfläche projiziert wird.

Zuerst also etwas über die Beschaffenheit der zu projizierenden Flächen. Sie werden auf Glas dargestellt, und zwar empfiehlt es sich hierbei, photographische Kopien auf klar und hart arbeitende Diapositivplatten vom gewöhnlichen karierten Papier mit einer Seitengröße der Quadrate von 1 mm,  $\frac{1}{2}$  und 1 cm usw. sich herstellen zu lassen.

Die so erhaltenen Glasbilder werden stabil auf Stative montiert und sodann in den Gang des Strahlenbüschels zwischen Lichtquelle und Planspiegel eingeschaltet. Als Lichtquelle wird entweder das diffuse Tageslicht oder eine elektrische Glühlampe mit vorgeschalteter Mattscheibe benutzt. Durch Heben und Senken des Kondensors bzw. durch Nah- und Fernstellen der netzgeteilten Gläser wird die Projektion des Maßsystems im Bildfelde des Mikroskops ermöglicht.

Für welche Zwecke kann nun eine derartige Anordnung empfohlen werden? Überhaupt für alle Zählungen, wo es auf das prozentuelle Ermitteln einzelner Körper für das Zustandekommen des Totalbildes ankommt. Weiter für absolut quantitative Rechnungen, sei es, daß es sich um ein auf einen Objektträger verteiltes oder in einer Zählkammer schwebendes, bzw. sedimentiertes Material handelt. Endlich auch für das Ermitteln der absoluten Größe der vorkommenden Körper.

Es hängt von der vorliegenden Aufgabe ab, was für eine zu projizierende Fläche zu wählen ist. Wünscht man z. B. bei einer

<sup>1</sup>) Vgl. hierzu die folgenden Publikationen F. STUDNĚČKAS: Über die Anwendung des ABBESchen Kondensors als ein Objektiv (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 21, 1904). — Das pankratische Präpariermikroskop (l. c.). — Wie kann man im Sehfeld des Mikroskopes zwei verschiedene Präparate gleichzeitig zu sehen bekommen und gleichzeitig projizieren? (l. c. Bd. 24, 1907) — Makroprojektion mit der Benutzung des Mikroskopes (Anat. Anz. Bd. 70, 1911/12).

optischen Kombination von Ok. 4, Obj. 3 REICHERT das Gesichtsfeld in  $\frac{1}{100}$  qmm eingeteilt zu haben, so wird dabei eine in qmm eingeteilte Projektionsfläche benutzt; soll aber das Gesichtsfeld in qmm geteilt werden, dann kann eine Projektionsfläche, deren Quadrate einer Seite von 1 cm entsprechen, gebraucht werden usw. In beiden Fällen beträgt der Abstand zwischen Spiegel und Projektionsfläche 9 cm. Nahestellen der Projektionsfläche bedingt eine relative Vergrößerung, Fernstellen eine relative Verkleinerung des projizierten Netzsystems usw. Soll auch das Objektglas mit einer größeren Netzteilung ausgerüstet werden — was unter Umständen von Nutzen sein kann — so empfiehlt es sich, dieselbe auf die untere, zuerst mit dünnem Kanadabalsam überzogene Fläche, in Tusche herzustellen. Um ein Verwischen der Zeichnung zu verhüten, wird sie dann nochmals mit Balsam überzogen. Unter gewissen Umständen dürfte es sich auch empfehlen, den Mikroskopobjektstisch mit einem quadrierten Papier zu belegen. Es dürfte überflüssig sein, hierbei einige mehr detaillierte Vorschriften zu geben. Wer sich nur mit den prinzipiellen Grundlagen der Anordnung etwa an der Hand der angeführten Beispiele vertraut gemacht hat, wird gewiß bald ihre Anwendung für seine spezielle Aufgabe kennen lernen. Wahrscheinlich wird sich dabei die vielseitige Verwendbarkeit dieser einfachen Anordnung rasch zeigen. Persönlich hat sie mir bei verschiedenen planktologischen Arbeiten gute Dienste geleistet.

Zum Schluß möchte ich noch bemerken, daß es unter Umständen erwünscht erscheinen kann, die Projektion durch ein schwaches Objektiv durchzuführen. Der Kondensor wird dann ausgeschraubt und anstatt desselben das Objektiv in seiner Hülse — wenn erforderlich z. B. durch Zwischenlegen von etwas Plastilin, was sich in meinen Fällen stets als sehr zweckmäßig gezeigt hat — eingesetzt. Die Arbeitsart ist übrigens selbstverständlich dieselbe, wie die oben beschriebene.

Lund, Botan. Institut der Universität, im Dezember 1918.

[Eingegangen am 15. Januar 1919.]

## Ein einfaches Zeigerokular.

Von

**Einar Naumann**

in Lund (Schweden).

Über einfache Zeigerokulare, die von jedem Mikroskopiker leicht hergestellt werden können, existieren schon zahlreiche Mitteilungen. Für meinen Teil brauche ich auch für Demonstrationszwecke ein derartiges Okular, das vielleicht noch einfacher als mehrere andere hergestellt werden kann. Es soll deshalb hier in aller Kürze beschrieben werden.

Das betreffende Okular ist nach dem Typus der fixen Zeiger eingerichtet. Ich ziehe überhaupt diesen Typus dem der beweglichen deshalb vor, weil er sich leicht für verschiedene Okulare auswechseln läßt. Das Herstellen desselben erfolgt in folgender Weise:

1) Als Halter des Zeigers wird ein messingener Ring von der (inneren) Weite des Okulartubus gewählt. Derartige Ringe sind überall in Eisenwarenhandlungen käuflich.

2) Als Zeiger wird ein dünner Metalldraht gebraucht. Er wird auf den Ring festgesetzt und danach im Zentrum desselben unter der Lupe mit einem scharfen Skalpell spitz entzweigeschnitten.

3) Wenn erforderlich wird der Ring — um Reflexe zu vermeiden — mit schwarzer Farbe überzogen.

Hiermit ist der Apparat fertig und kann in das Okular auf die Blende eingelegt werden, wobei die Höhenlage desselben auf eine scharfe Abbildung justiert wird.

Wie ersichtlich, kann das Herstellen dieser Anordnung wohl als das einfachst mögliche bezeichnet werden. Sie leistet aber nichtsdestoweniger überhaupt gute Dienste und dürfte sich vor allem für Praktika, wo oft fast in jedem Mikroskop ein Zeigerokular erforderlich ist, gut empfehlen.

Lund, Botan. Institut der Universität, im Dezember 1918.

[Eingegangen am 15. Januar 1919.]

## Verwendung des Glycerinersatzmittels „Glyzinal“ in der Mikroskopie.

Von

**Gustav Blunck,**

Chemiker.

Der völlige Mangel an Glycerin hat das Erscheinen einer Anzahl Glycerinersatzmittel zur Folge gehabt, von denen sich einige als ganz besonders auszeichnen, weil ihre Herstellung auf Grund wissenschaftlicher Überlegung geschah. Da nun auch in der Mikroskopie Nachfrage nach einem geeigneten Präparat ist, so habe ich ein dafür anzusprechendes Fabrikat, das „Glyzinal“ der Firma Leopold Cassella in Frankfurt a. M., eingehend auf seine Verwendbarkeit in der Mikrotechnik geprüft.

Von den Eigenschaften des Glycerins kommen für vorliegende Zwecke folgende in Frage:

- 1) Die Löslichkeit für Gelatine,
- 2) seine konservierenden Eigenschaften,
- 3) sein hohes Brechungsvermögen,
- 4) seine Fähigkeit, Farbstoffe zu lösen,
- 5) seine wasseranziehende und Austrocknen verhütende Wirkung,
- 6) seine Eigenschaft, tierische und pflanzliche Gewebe geschmeidig zu machen.

Nachstehend werde ich zeigen, inwieweit Glyzinal diesen Anforderungen gerecht wird, nachdem das Notwendigste über seine allgemeinen Eigenschaften gesagt sein wird.

Glyzinal ist nach Angaben der Herstellerin eine geruchlose, vollkommen neutrale, der Konsistenz nach glyzerinartige, hygroskopische Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht = 1,282 (15°).

Es enthält als Grundsubstanzen ein Gemenge von Dipyridinbetain-Natriumchlorid und Dipyridin-Kalziumchlorid in komplexer Bindung. Mit Wasser ist Glyzinal in jedem Verhältnis mischbar; es löst sich in überschüssigem Alkohol, ist aber wie Glycerin in Äther, Chloroform, Benzol und Benzin nicht löslich.

Die pharmakologischen Eigenschaften sind im pharmakologischen Institut der Universität Frankfurt a. M. untersucht<sup>1</sup>; über seine technische Verwendbarkeit habe ich ausführliche Untersuchungsberichte gemacht<sup>2</sup>.

Die Prüfung ergab nun der obigen Reihenfolge nach:

- 1) Die Gelatinelöslichkeit ist von Glycerin nur durch etwas längere Quelldauer unterschieden, was jedoch durch Erwärmen leicht ausgeglichen werden kann.
- 2) Die konservierende Wirkung ist in konzentrierten Lösungen höher als die des Glycerins. Lösungen bis zu 66 Prozent wirken durch Wasserentziehung, mäßiger starke Lösungen (bis 20 Prozent) durch den Salzgehalt plasmolytisch und diosmotisch zerstörend auf Kleinlebewesen. Für viele Kleinorganismen ist diese Wirkung noch bei 10prozentigen Lösungen vorhanden, die auf jeden Fall stark entwicklungshemmend sind. Stark verdünnte Lösungen sind nicht mehr konservierend, sondern teilweise sogar Nährsubstrat für Bakterien.
- 3) Der Brechungsindex ist ähnlich dem des Glycerins, weshalb es dieses als Beobachtungsflüssigkeit dienen kann.
- 4) Glyzinal löst im allgemeinen dieselben Farbstoffe wie Wasser, zum Teil aber auch wasserunlösliche wie Hämatoxylinlacke.
- 5) Die wasseranziehende und Austrocknen verhütende Wirkung ist die gleiche wie bei Glycerin.
- 6) Es macht wie Glycerin durch Erhaltung der Feuchtigkeit Gewebe geschmeidig, unterscheidet sich aber vorteilhaft vom Glycerin dadurch, daß es nicht erweichend und dadurch verbildend wirkt, sondern im Gegenteil leicht härtend.

Für die Verwendung des Glyzinals gebe ich einige ausprobierte Rezeptformeln.

Glyzinal . . . . .	100 g
Karbolsäure . . . . .	3 „

Anwendung: Als Aufhellungs-, Beobachtungs- und Konservierungsmittel.

<sup>1</sup>) HERXHEIMER und NATHAN, Über Glyzinal, ein neues Glycerinersatzmittel (Berlin. klin. Wochenschr. 1918, Nr. 44, S. 1051); dieselben, Herstellung von Schüttelmixturen mit Glyzinal (Dermatol. Zeitschr. 1917, H. 8).

<sup>2</sup>) BLUNCK, G., Glyzinal, Chem.-techn. Industrie, Januar 1919.

Glyzinal . . . . .	3 g
Spiritus . . . . .	4 „
Wasser . . . . .	3 „

Anwendung: Zum Aufbewahren von Pflanzenteilen, ganzen Pflanzen und kleiner Tiere.

In

Glyzinal . . . . .	100 g	wird soviel
Borsäure . . . . .		durch mehrstündiges Erwärmen auf 50° gelöst, als möglich ist, dann filtriert und erkalten gelassen, wobei es ziemlich fest wird.

Anwendung: Als Einschluß- und Konservierungsmittel.

Glyzinal . . . . .	20 g
Wasser . . . . .	78 „
Holzessig, mit Salizylsäure gesättigt . . . . .	2 „

Anwendung: Als Konservierungsmittel für Infusorien.

Gelatine . . . . .	10 g	wird in
dest. Wasser . . . . .	40 „	erweicht, unter Erwärmen zugefügt,
Glyzinal . . . . .	50 „	heiß filtriert.

Anwendung: Als Einbettungsmittel; kann durch Propylalkohol, Formalinwasser oder Formalinalkohol gefördert werden.

Traganth . . . . .	1 g
Wasser . . . . .	64 „
Glyzinal . . . . .	35 „

Anwendung: Als Aufklebemittel für Paraffinschnitte.

Hämatoxylin . . . . .	0.5 g
Spiritus . . . . .	35 „
Glyzinal . . . . .	30 „
Wasser . . . . .	35 „
Alaun . . . . .	0.5 „

Anwendung: Als Hämatoxylin-Tinktionsmittel.

Glyzinal . . . . .	10 g
Magnesiumsulfat . . . . .	0.1 „
Dikaliumphosphat . . . . .	0.3 „
Eisensulfat . . . . .	0.1 „
Wasser . . . . .	100—300 „

Anwendung: Als Nährflüssigkeit für Stickstoffbakterien.

[Eingegangen am 15. Februar 1919.]

## Referate.

### 1. Mikrophotographie und Projektion.

**Huse, K.**, Photographie resolving power (Journ. of the FRANKLIN Inst. vol. 185, 1918, S. 277—278).

Wie nahe können zwei Striche auf einer photographischen Platte nebeneinanderliegen, ohne zu verschmelzen? Das hängt natürlich in hohem Grade vom ursprünglichen Plattenkorn ab. Aber auch von anderen Faktoren.

Verwendet wurde zu den folgenden Versuchen eine feinkörnige Laternplatte. Darauf wurde mittels einer Reduktionskamera, die mit einem stark korrigierten Teleskop-Objektiv versehen war, ein Gitter photographiert. Die Ausmessungen erfolgten mit einem Mikrometer-Mikroskop.

Über- und Unterbelichtung vermindert das Auflösungsvermögen. Je nach dem Entwickler schwanken die Werte zwischen 47 und 77. (Jedoch wird nicht gesagt, welches der beste Entwickler sei.) Im kurzwelligen Licht ist das Auflösungsvermögen am besten. Es fällt bis zu einem Minimum im Grün. [Ref. hält es für möglich, daß hier die seitliche Reflexion der Lichtstrahlen wegen der grünlichen Färbung des Bromsilbers am größten ist.] Dann steigt es wieder im Rot, ohne jedoch den Wert für Blau zu erreichen.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

### 2. Präparationsmethoden im allgemeinen.

**Thilo, O.**, Zur Verhütung und Behandlung des Formalinekezems (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 234—238).

Verf. hat die Bläschen und Risse an seinen Händen mit Schmirgelpapier Nr. 00 jeden Abend einige Sekunden lang gerieben, auf die

nässenden Stellen „Verbandmarli“ gelegt und darüber baumwollene Handschuhe Tag und Nacht getragen, aber während dieser Zeit die Hände nicht gewaschen. Wunden und tiefe Schorfe sind vorher durch Salben usw. zu beseitigen. Formolpräparate sollen immer nur mit Kautschukhandschuhen oder Pinzetten angefaßt, auch vorher einige Stunden in Wasser und dann in 50prozentigen Alkohol oder in halbstarke Glycerin gelegt werden. *P. Mayer (Jena).*

### 3. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

#### A. Niedere Tiere.

Wasielowski, Th. v., u. Kühn, A., Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkerns (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 253—326 m. 8 Abb. u. 3 Tfln.).

Verf. züchten *Vahlkampfia bistadialis* in Aufgüssen auf Stroh sowie *V. mutabilis* in solchen auf Gerberlohe und isolieren beide Arten von den anderen Protozoen nach der Methode von Mouton (1902) auf festem Agar-Agar (20 g mit 100 Rindfleischbrühe und 900 Wasser), der neutral oder schwach alkalisch sein muß (S. 262). Sie schneiden dann (S. 265) aus der Agarplatte da, wo die Amöben nicht von den Bakterien verdeckt werden, ein Quadrat von 1 bis 1.5 mm Seitenlänge aus, bringen es auf ein HANSENSCHES Tragglass („Schalenobjektträger“) und legen vorsichtig ein Deckglas darauf, ohne es anzudrücken. Nach  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde haben sich fast alle Amöben diesem angelegt; nun gibt man vom Fixiergemisch so viel hinzu, daß es nicht bis zum Deckglas reicht, sondern nur durch den Agar hindurch zu den Amöben gelangt, nicht aber nimmt man das Deckglas ab und läßt es auf das Fixiergemisch fallen. So kann man die Amöben vor und während der Fixierung beobachten und sich bestimmte Gruppen von ihnen merken. Die 2prozentige Osmiumsäure wird nach 5 bis 10 Minuten durch 50prozentigen Alkohol ersetzt, den man  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde lang wirken läßt, dann wird das Deckglas vom Agar abgehoben und mit Wasser abgespült. Der Sublimat-Alkohol nach SCHAUDINN wird nach 1 Stunde mit 50prozentigem Alkohol, später unter Zusatz von etwas Jod, vertauscht und zuletzt das Jod ebenfalls durch diesen (oder mit Natriumthiosulfat) beseitigt; nun ebenfalls Abspülung des abgenommenen Deckglases „mit reichlichem Wasser“ (S. 266) unter der Leitung. Gefärbt wird teils mit Eisenhämatoxylin und Bordeauxrot, teils nach GIEMSA: entweder in der von Grübler bezogenen Lösung 2 bis 24 Stunden überfärbt, mit schwach saurem Wasser behandelt und lufttrocken in Zedernöl gebracht, oder in verdünnter Lösung (2 Tropfen zu 2 cc Wasser)

1 bis 24 Stunden lang, dann in Azeton, Azeton + Xylol, Xylol, „absolut säurefreien Kanadabalsam oder sicherer in Zedernholzöl“ (S. 268). In allen Fällen beobachtet man die Entfärbung am besten mit dem Mikroskope und bringt, um die Amöben vor Beschädigungen zu schützen, das Deckglas auf ein Tragglass mit zwei festgekitteten Glasstreifen, wo man es an zwei Rändern oder Ecken mit Wachs anklebt; nun wird durch eine feine Pipette die Entfärbflüssigkeit von unten hinzugegeben oder abgesaugt.

*P. Mayer (Jena).*

**Brückner, E.**, Beitrag zur Kenntnis von *Perigonimus Cidaritis* Weismann und *Gemmaria implexa* var. *neapolitana* Hargitt (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 446—505 m. 24 Abb. u. 2 Tfln.).

Nach Betäubung mit Chloralhydrat oder Kokaïn wurden die Tiere hauptsächlich mit einem „Gemisch von Sublimat und Eisessig in warmer oder kalter Lösung“ oder mit FLEMMINGS starkem Gemisch oder 1prozentiger Osmiumsäure fixiert. Um die Form gut zu erhalten, wurden sie mit „10<sup>0</sup>/iger Formollösung“ getötet und kurz nachher in „2- bis 3<sup>0</sup>/iges Formol“ gebracht. „In der Alkoholreihe aufwärts“ mußten sie ganz langsam geführt werden (S. 448). Die Paraffinschnitte färbten sich besonders gut mit Eisenhämatoxylin und Orange G.

*P. Mayer (Jena).*

**Behner, A.**, Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 381—427 m. 23 Abb. u. 1 Tfl.).

Die Tiere wurden meist mit Kokaïn oder Chloralhydrat betäubt und mit einem heißen Gemisch von „konzentrierter Sublimatlösung und einigen Tropfen Eisessig“ übergossen; waren sie darin weiß geworden, so wurde „durch Wässern das Sublimat so weit als möglich wieder entfernt“ und nun „meist durch Diffusion“ das Material erst in Alkohol von 70 Prozent plus Jod, dann in solchen von 90 Prozent gebracht. Hierbei schrumpfte aber von den Medusen die Gallerte meist „enorm“; besser eignete sich für diese FLEMMINGS Gemisch (S. 382), manchmal jedoch wurde die äußere Form einfach durch Übergießen mit 40prozentigem Formaldehyd, sofortiges Auswaschen und Aufbewahren in 10prozentigem Formol [Verf. verwechselt bei seinen Angaben diese beiden Termini] erhalten (S. 383). Einbettung in „60er Paraffin“, zum Orientieren durch Nelkenöl-Zellodium. Zum Färben der 3 bis 6  $\mu$  dicken Schnitte war Eisenhämatoxylin „ausgezeichnet“, nachher Orange G oder Methylgrün.

*P. Mayer (Jena).*

**Spek, J.**, Die chemische Natur der Statoconien in den Rhopalien von *Rhizostoma pulmo* Les. (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 406—411 m. 3 Abb.).

Keine neuen mikrochemischen Methoden. Untersuchung der unveränderten Kristalle — es handelt sich um Gipskristalle mit etwas Kalziumphosphat darin — in Nelkenöl. *P. Mayer (Jena).*

**Schulze, P.**, Einfache Methoden zur lebenswahren Fixierung von Actinien und *Aplysia* (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 628—630 m. 2 Abb.).

Man bringt die Actinie unter Wasser auf den Handteller, wartet die völlige Streckung der Tentakel ab, nimmt das Tier ganz heraus, legt die Tentakel mit einer Pinzette vorsichtig zurecht und übergießt nun die Mundscheibe mit dem Fixiergemisch so lange, bis „keine Reaktionen mehr erfolgen (etwa 30 Sek. lang)“. Zur histologischen Fixation in dieser Art eignet sich am besten „Sublimat in Seewasser mit ein paar Tropfen Essigsäure“ (S. 630), auch Formol oder Lo BIANCOS Chromsäure-Formol. Empfindliche Arten müssen auf ihrer natürlichen Unterlage aus dem Wasser gehoben werden. *Aplysia* wird hinter dem Kopf gefaßt, so stark gedrückt, daß die Fühler gestreckt bleiben, und so etwa  $\frac{1}{2}$  Minute lang in das Sublimatgemisch getaucht. *P. Mayer (Jena).*

**Schmalz, E.**, Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 506—568 m. 16 Abb.).

Die Tiere wurden in abgekochtem Wasser erstickt und dann auf 6 bis 8 Stunden in 3- bis 4prozentige Salpetersäure gelegt. „Dadurch trat eine Mazeration der Gewebe mit Ausnahme der Nerven ein“ (S. 507). *P. Mayer (Jena).*

**Fernau, W.**, Die Niere von *Anodonta cellensis* Schröt. 3. Teil. Die Nierentätigkeit (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 569—647 m. 50 Abb.).

Um den Harn recht rein zu erhalten, wurde an Tieren, die „eben ihrem natürlichen Aufenthaltsort entnommen“ waren, der Ureter mit einer dünnen Kugelsonde vorsichtig geöffnet und durch eine feine Pipette etwas Flüssigkeit abgesaugt. Ferner wurden kleine rechtwinklig gebogene Röhren in die Ureteren eingenäht, die Tiere so ins Wasser gelegt, daß das Ende des Röhrechens trocken blieb, und am nächsten Morgen der Inhalt entleert (S. 576). Dieser wurde auf dem Deckglas über der Flamme getrocknet, seine festen größeren Bestandteile in Alkohol oder ZENKERS Gemisch fixiert, geschnitten und gefärbt (S. 577). Anderen Muscheln wurde 2 cc „wässrige Indigkarminlösung oder wasserlösliches Anilinblau mit desinfizierter Spritze in die Muskelhaube des Fußes“ gebracht, und die Nieren 2 Stunden bis 6 Wochen später in „Alkohol, Formol, ZENKERScher und FLEMMINGscher Lösung“ fixiert (S. 583). Ferner wurden „Fütterungen mit

einem Gemisch von Karmin und Grießmehl unternommen“ (S. 584; keine näheren Angaben). *P. Mayer (Jena).*

**König, E.**, Die Regeneration des Auges bei *Arion empiricorum* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1915, S. 293—317 m. 3 Abb. u. 1 Tfl.).

Die Fühler wurden 10 Minuten lang in „Sublimat“, dann 24 Stunden in „50 0/0 jodhaltigen Alkohol“, ebenso lang je in Alkohol von 70, 80, 96 Prozent und 2 Stunden lang in absoluten gebracht. Von da auf je 1/2 Stunde in „Alkohol-Xylol, Xylol, Xylol-Paraffin“ und Paraffin, das einmal gewechselt wurde. Statt des Xylols diente mitunter Chloroform (S. 297). Färbung der 5 bis 10  $\mu$  dicken Schnitte wie gewöhnlich. *P. Mayer (Jena).*

**Matthes, W.**, Beiträge zur Anatomie von *Helix pisana* Müll. (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 1—50 m. 35 Abb.).

Die ganz gewöhnliche Technik: Sublimat, Schnittfärbung mit Hämalaun, Säurefuchsin und Pikrinsäure, usw. *P. Mayer (Jena).*

**Fischer, K.**, Die Begattung bei *Limax maximus* (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1917, S. 101—124 m. 14 Abb. u. 1 Tfl.).

Die sich begattenden Schnecken wurden in siedendem Wasser getötet und in gesättigter Sublimatlösung fixiert; aus anderen herauspräparierte Organe dagegen in ZENKERS Gemisch. Bei der Färbung der Schnitte mit DELAFIELDS Hämatoxylin (nachher schwacher Salzsäure-Alkohol) wurden die Drüsenzellen viel zu blau; besser war eine halbgesättigte Lösung von Safranin in 50prozentigem Alkohol, am besten Thionin nach P. MAYER: auf 5 cem Wasser 2 bis 5 Tropfen gesättigter Lösung (S. 103). Mit Mucikarmin wurde ein völlig ausgestülpter Penis behandelt, um die Ausdehnung der Drüsenfelder zu zeigen. Zum Durchsichtigmachen diente Isosafrol plus Wintergrünöl nach SPALTEHOLZ. *P. Mayer (Jena).*

**Bispinghoff, W.**, Über die Anatomie von *Modiolarca trapezina* Lamarck nebst Bemerkungen zu ihrer Entwicklungsgeschichte (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 341—388 m. 16 Abb.).

Die „ziemlich gut“ fixierten Muscheln wurden nach STEPELLS Methode (s. oben S. 257 MATTHIAS) entkalkt, aber wegen der dünnen Schale und „um die Weichteile nach Möglichkeit vor den schädigenden Einwirkungen der Säure zu schützen“, mit nur 5 Teilen Salpetersäure (S. 343). Sonst nichts Neues. *P. Mayer (Jena).*

**Matthias, M.**, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Darmkanal und das Herz einiger Arcaceen (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 363—444 m. 5 Abb. u. 4 Tfln.).

Verf. untersuchte fünf Arten von *Arca* an bereits „größtenteils vorzüglich konservierten“ Exemplaren „mittels lückenloser Schnittserien, welche nach der von STEPELL (1911, pag. 70 V 1.) angegebenen Methode entkalkt und gefärbt waren“ (S. 365). Da der Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum von W. STEPELL (Jena 1911, 84 Seiten m. 71 Abb.) in dieser Zeitschrift nicht besprochen worden ist, so sei die angeführte Methode jetzt kurz wiedergegeben: Entkalken mit starker Pikrinsalpetersäure (25prozentige Salpetersäure 15, Wasser 100 Teile, Pikrinsäure bis zur Sättigung), dann Auswaschen mit 70prozentigem Alkohol in einer Flasche, aus der „zur Entfernung der Kohlensäureblasen“ die Luft gepumpt ist, Färben mit DELAFIELDS Hämatoxylin, Einbetten durch Benzol in Paraffin.

*P. Mayer (Jena).*

**Jakubski, A. W.**, Studien über das Gliagewebe der Mollusken. 2. Teil. Cephalopoda (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 112, 1915, S. 48—69 m. 2 Tfln.).

WEIGERTS Methode ließ „schlechthin im Stich“, und die „grobe Formolkonservierung“ erlaubte nur die Anwendung der Methoden von BIELSCHOWSKY und RAMÓN (S. 50). Verf. verweist im übrigen auf seine frühere Arbeit (s. diese Zeitschr. Bd. 30, 1913, S. 498).

*P. Mayer (Jena).*

**Becher, S.**, Über eine auf die Struktur des Echinodermenskelettes gegründete neue Methode zur Herstellung von polarisiertem Lichte (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 122—136 m. 8 Abb.).

Aus großen Skelettstücken, besonders aus den Stacheln von *Heterocentrotus* lassen sich durch Schleifen Platten von  $1 \times 5$  cm gewinnen, die sich bei einer Dicke von 2 mm besser als die gewöhnlichen Nicols eignen, auch zu Platten von  $5 \times 5$  cm zusammensetzen lassen. Allerdings muß das Gerüst des Skeletts mit Flüssigkeiten oder Harzen durchtränkt werden; zur Durchlassung des ordinären Strahles empfiehlt sich Monobromnaphthalin, zu der des extraordinären ein Gemisch von entweder 5 Teilen Rizinus- und 1 Teil Immersionszedernöl oder 22 Teilen Terpeneol und 1 Teil Methylsalizylat (S. 125). Die Lichtstärke dieser „Zerstreuungspolarisatoren“ ist etwas schwächer als bei den hellsten Nicols, dagegen ist sehr vorteilhaft die geringe Höhe der Platte.

*P. Mayer (Jena).*

**Becher, S.**, Über die Benutzung des Polarisationsmikroskops zur morphologischen Analyse des Echinodermenskeletts (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 211—252 m. 4 Tfln.).

Auf S. 215 kurze Angaben zur Technik, wesentlich gleich den ausführlicheren von MERKER (s. unten). Vielfache Hinweise auf die Wichtigkeit des Polarisiermikroskops für die Untersuchung von Kalkskeletten; S. 235 Erwähnung des „Alkohol-Terpineolbalsams nach BECHER & DEMOLL 1913“. Beim Photographieren der Schiffe muß der Mikroskopisch wagerecht sein, nicht senkrecht, damit die Schnitte sich im Balsam nicht verschieben (S. 244). Verf. macht auch andere Angaben über die Aufnahmen und hebt hervor, daß allgemein der Analysator da in den Strahlengang einzuschalten sei, wo „die zu einem Objekt- und Bildpunkt gehörigen Strahlen möglichst geringe Neigungen zueinander haben und womöglich parallel sind“ (S. 245).

*P. Mayer* (Jena).

**Merker, E.**, Studien am Skelett der Echinodermen (Zool. Jahrb. Abt. f. Allgem. Zool. Bd. 36, 1916, S. 25—108 m. 15 Abb.).

Die Skelette wurden in JAVELscher Lauge, der in hartnäckigen Fällen festes Alkali zugesetzt war, bis zu „blendender Weiße“ ausgekocht, dann in Kanadabalsam eingeschlossen, nach dem Hartwerden erst auf künstlichen Rubinitsteinen und schließlich auf einem feinen belgischen Abziehsteine dünn geschliffen: anfänglich mit Zedernöl, später mit dem dazu tauglicheren Terpeneol. Besser als der Balsam ist der „sogenannte unlösliche Kollolith der Firma Voigt & Hochgesang“ (S. 29). Um den Schleifschlamm ganz zu entfernen, wurden die Traggläser mit den Schlifflin nach unten auf Holzstückchen in einem Gefäße voll warmen Terpeneols auf und ab bewegt, jedoch löst Terpeneol den Kollolith etwas. Bestanden die Schiffe aus einem Stück, so genügte Auskochen in Chloroform (S. 30). — Bei der Bestimmung des spezifischen Gewichts des Kalziumkarbonats im Skelett wurde nur das Pyknometer verwandt, für die der Lichtbrechung mit dem Refraktometer (von ABBE und PULFRICH) zum „optischen Homogenisieren“ nach S. BECHER ein Gemisch von 22 Teilen Terpeneol und 1 Teil Methylsalizylat und eins von 9 Teilen Monobromnaphthalin und 1 Teil Benzylbenzoat (S. 49); dabei diente zur Aufnahme des parallel zur optischen Achse geschliffenen Skelettplättchens eine niedrige Glaskammer, in die das Licht durch ein ange kittetes planparalleles Fensterchen eintrat.

*P. Mayer* (Jena).

**Schaxel, J.**, Versuch einer cytologischen Analysis der Entwicklungsvorgänge. 3. Teil. Die Eibildung, die normale und die abgeänderte Entwicklung von *Asterias* (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 131—222 m. 6 Abb. u. 7 Tfln.).

Die unreifen Ovarien von *Asterias rubens* wurden in 2prozentiger Lösung von Zinkchlorid fixiert und in absolutem Alkohol aufbewahrt, jedoch so, daß in diesen keine „tanninhaltigen Substanzen“ gerieten (S. 134). Nach 2 Monaten wurden sie über Chloroform in Paraffin von 52 bis 54° Schmelzpunkt eingebettet und die 4  $\mu$  dicken Schnitte mit Methylgrün + Pyronin nach UNNA gefärbt. — Die Eier von *A. glacialis* wurden den Weibchen entnommen und, wenn beide Richtungskörper abgeschnürt waren, künstlich befruchtet, teils mit normalem Sperma derselben Art, teils mit dem von *Aricia foetida* oder *Patella coerulea*, teils endlich mit vergifteten Spermien von *Ast. glac.*, d. h. mit solchen, die nach der Entnahme aus den Hoden 40 bis 50 Minuten lang in schwachen Lösungen von Methylenblau, Methylgrün, Neutralrot oder Bismarckbraun verweilt hatten (S. 137). Ans den normalen Zuchten in Gläsern von 3 Liter Inhalt mit Durchlüftung gingen große Bipinnarien hervor, die übrigen Versuche wurden in künstlichem oder sterilisiertem Seewasser vorgenommen. Zum Fixieren dienten 6prozentige Sublimatlösung „mit einem geringen Zusatz von 98prozentiger Essigsäure“ sowie starkes FLEMMINGSches Gemisch; nachher Jodjodkaliumlösung resp. Brunnenwasser. Zu Totalpräparaten wurde das Sublimatmaterial mit Kocheille gefärbt und in Nelkenöl gebracht. Einbettung durch Xylol in Paraffin von 52 bis 54° Schmelzpunkt.

P. Mayer (Jena).

**Meyer, N. Th.**, Zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung von *Autolytus hesperidum* (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 361—369 m. 4 Abb.).

Fixiert wurde mit den Gemischen von FLEMMING, BOUN, KLEINENBERG und TIMOFEEFF („Sublimat 50 cem, 40% Formalin 2—4 cem; Eisessig 5 cem; Wasser 50 cem“) und „Sublimat + Essigsäure“ (S. 362).

P. Mayer (Jena).

**Zailer, O.**, Zur Kenntnis der Anatomie der Muskulatur und des Nervensystems der Trematoden (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 385—396 m. 3 Abb.).

Meist wurde nach DOGIEL mit Methylenblau gefärbt: auf Nerven bis 5 Stunden lang mit einer Lösung von 0.005 Prozent, auf Muskeln bis 24 Stunden lang mit 0.1 bis 0.5 Prozent, stets aber in sehr großen Mengen Flüssigkeit (verschieden starker Kochsalzlösung). Auch Alizarin nach FISCHER „ergab wiederholt gute Resultate“, sogar bei den im Darne lebenden Distomen (S. 386).

P. Mayer (Jena).

**Meves, F.**, Die Plastochondrien in dem sich teilenden Ei von *Ascaris megalcephala* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 84, 1914, S. 89—110 m. 2 Tfn.).

Die Uteri wurden nach der Methode von ARTOM (s. diese Zeitschr. Bd. 25, 1908, S. 5) in Salzwasser mit dem Eismikrotom geschnitten, aber nicht so dünn wie A. angibt, sondern meist wenigstens 60  $\mu$  dick; dann kamen sie noch gefroren auf 24 Stunden in ALTMANN'S Gemisch und wurden nach der 1912 beschriebenen Weise (vgl. diese Zeitschr. Bd. 30, 1913, S. 85), in Gelatinehülsen nach P. MAYER eingebettet (S. 91). Die 4  $\mu$  dicken Schnitte wurden erst nach PAL gebleicht und nach ALTMANN gefärbt. Auf S. 89 Anm. kritische Bemerkungen über die Anwendung der Vitalfärbung auf die Plastosomen (gegen J. ARNOLD).

(P. Mayer Jena).

**Mühdorf, A.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den phylogenetischen Beziehungen der Gordiuslarve (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 1—75 m. 4 Abb. u. 3 Tfn.).

„An lebenden Larven sieht man alles Notwendige.“ Vitalfärbung mit 0.001prozentigem Methylenblau liefert recht scharfe Kernfärbung, auch Neutralrot ist gut; ferner soll man in „15  $\frac{0}{100}$  KOH“ mazerieren (S. 11). Zum Fixieren ist ZENKERS Gemisch „entschieden unbrauchbar“, besser sind Chromessigsäure nach SCHUBERG oder ZELINKA sowie für Totalpräparate HERMANN'S Gemisch, während FLEMMING'S Gemisch zu stark schwärzt. „Alkoholeisessig wurde nur angewendet, um sich die exzessiven Veränderungen anzusehen, die er ergibt.“ ZELINKA'S Gemisch: „35 T. 1  $\frac{0}{100}$ ige Chromsäure, 45 T. Aqua dest., 1 T. Eisessig ist allen Anforderungen gewachsen.“ Daraus können die Larven gleich in Glycerin gebracht werden, sind aber für Schnitte oder für „Einschluß in Glycerinformol (Glyc.-conc. 30 cem, Formol 4  $\frac{0}{100}$  — conc. 40  $\frac{0}{100}$  — 15 cem, Aqua dest. 15 cem)“ erst 24 Stunden lang mit fließendem Wasser zu waschen (S. 12). Zum Einbetten wurden die Larven äußerst langsam — durch „tropfenweisen Zusatz“ stärkeren Alkohols oder im Dialysator von KOLSTER (1900) — in absoluten Alkohol, ebenso behutsam in Xylol und Paraffin geschafft; blieben sie in diesem länger als 24 Stunden, „was beim Dialysator notwendig war“, so schrumpften sie. Auch die Eierschnüre wurden „dialysatorisch durch die Alkohole und durch Xylol bis ins Paraffin gebracht“ (S. 12). Einzelne Larven in richtiger Lage einzubetten ist unmöglich, so daß man für Medianschnitte auf den Zufall angewiesen bleibt. Schnitte von Embryonen 5, von Larven 3  $\mu$  dick. Die beste Färbung lieferte ENRLICH'S Hämatoxylin, gut war auch Gentianaviolett („ges. 96  $\frac{0}{100}$  alkohol. Lösung 5 cem, mit Anilinwasser 100 cem“) in „frischer, bis 2 Wochen alter Lösung, nach einer 24 Stunden langen Färbung mit einer Differenzierungs-

dauer von 3 Minuten bis 24 Stunden“ (S. 13). Die ausgekrochenen Larven fixiert man mit ZELINKAS oder HERMANN'S Gemisch und bringt sie „unausgewässert, dialysatorisch in Glycerin“. Kanadabalsam bewirkt Schrumpfung und hellt zu sehr auf. *P. Mayer (Jena).*

**Meyer, F.**, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Blutgefäßsystems bei *Tubifex tubifex* [Müll.] (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 54, 1917, S. 203—244 m. 12 Abb. u. 5 Tfln.).

Die Kokons wurden auf einem Deckglase mit Nadeln geöffnet und die Embryonen herausgeholt, die älteren auch von der primären Eihülle befreit; fixiert wurden sie mit „wässriger Sublimatlösung“ (S. 206) und dann, was Verfasserin als wichtig betrachtet, 1 bis 2 Minuten lang mit destilliertem Wasser abgespült und etwa 1 Stunde lang mit Brunnenwasser gewaschen; nun 70prozentiger Alkohol mit Jod, aber vorher wurden die Objekte auf etwas Müllergaze gebracht, die zu einem Säckchen zusammengefaltet wurde, in dem sie durch alle Flüssigkeiten transportiert wurden; im absoluten Alkohol wurden sie, um sie bei der Einbettung in Paraffin leichter richten zu können, mit Eosin gefärbt. Was nicht gleich verarbeitet werden sollte, wurde in „Chloroformparaffin“ aufgehoben. Für die erwachsenen *Tubifex* war LO BIANCO'S Gemisch von 1 Teil 1prozentiger Chromsäure und 2 Teilen wässriger Sublimatlösung ebenfalls gut; alsdann Färbung der Schnitte mit Eisenhämatoxylin, sonst mit Hämalau und nachher mit Rubinammonpikrat. Für die Untersuchung der Klappen war frisch bereitetes Gemisch von PERÉNYI und später Eisenhämatoxylin günstig. *P. Mayer (Jena).*

**Wagner, O.**, Über Entwicklungsgang und Bau einer Fischtänie (*Ichthyotaenia torulosa* Batsch). Nebst Beiträgen zur Kenntnis einer Amphibientänie (*Nematotaenia dispar* Gze) (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1917, S. 1—66 m. 15 Abb. u. 3 Tfln.).

Fixiert wurden die Jugendstadien und erwachsenen Tiere in heißer 5prozentiger Sublimatlösung plus 0·5 Prozent Essigsäure 3 bis 6 Stunden lang. Schnittserien von 2 bis 4  $\mu$ . Doppelfärbungen „mit DELAFIELDSchem Hämatoxylin-Eosin, sowie auch mit HEIDENHEIMSchem Eisenhämatoxylin-Eosin“ (S. 3) 2 bis 6 Stunden lang, dann Salzsäure-Alkohol. *P. Mayer (Jena).*

**Twerdochlebow, M.**, Topographie und Histologie des Blutgefäßsystems der Aphroditiden (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 54, 1917, S. 631—704 m. 6 Abb. u. 4 Tfln.).

Die Würmer wurden entweder im Gemische 6prozentiger wässriger Sublimatlösung und 6prozentiger Essigsäure zu gleichen Teilen

oder in der Lösung von 6 Prozent Sublimat und 1 Prozent Chromsäure (diese an Stelle der von VEJDOVSKÝ so ungenau angegebenen Formel) mit gutem Erfolge fixiert (S. 632). Die kleineren Tiere wurden ganz geschnitten, von den größeren nur die herauspräparierten Gefäße. Färbung hauptsächlich mit Eisenhämatoxylin und nachher mit Eosin oder Erythrosin; VAN GIESONS Gemisch leistete an „frisch (nicht mit Chromsäure!) fixiertem Material“ gute Dienste, und sehr scharfe Bilder des Bindegewebes gab BIELSCHOWSKYS Silberverfahren (in der Abänderung von PATON oder im Stück); dazu als Nachfärbung Alaunkarmin besser als Safranin, während Eosin überflüssig war (S. 633). Die Zellgrenzen wurden mit Silber (nach R. BERGH) dargestellt. Zur intravitale Färbung wurden die Tiere durch Einlegen in 7prozentige Lösung von Magnesiumchlorid betäubt, dann geöffnet und in  $\frac{1}{4}$ - bis 1prozentige Methylenblaulösung (gleichfalls im Magnesiumchlorid) gelegt; die Muskelzellen färbten sich nach  $\frac{1}{4}$  bis 2 Stunden. Fixierung mit Ammoniummolybdat nach DOGIEL. Die Gefäße wurden, ähnlich wie es M. JAQUET 1886 getan, injiziert, jedoch mußte die Kanüle eingebunden werden; nur „Berlinerblauglycerin, Eiweißtusche oder einfach mit Seewasser angeriebene chinesische Tusche“ kamen dabei zur Verwendung, und von diesen drang die letzte am weitesten vor, war auch am besten zu brauchen, wenn die Präparate hinterher nach SPALTEHOLZ mit dem Gemische von 36 Teilen Wintergrünöl und 5 Teilen Isosafrol durchsichtig gemacht werden sollten.

P. Mayer (Jena).

**Schleip, W.**, Die Furchung des Eies der Rüsselegel (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 313—368 m. 5 Tln.).

Die Eier von *Clepsine sexoculata* wurden durch Zerreißen der dünnen Hülle, worin sie zu einem Paket vereinigt sind, freigemacht und fast nur mit dem Gemische von PETRUNKEWITSCH fixiert; weniger gut wirkte FLEMMINGS Gemisch (S. 315). Sie mußten bald eingebettet werden, da sie sich bei längerem Aufenthalte in Alkohol schlecht schnitten. Im flüssigen Paraffin stellten sich die meisten von selbst mit dem animalen Pole nach oben. Gefärbt wurden die meist 15  $\mu$  dicken Schnitte fast nur mit „Hämatoxylin-Orange“ (S. 316). Die 20 bis 30 Schnitte durch ein Ei wurden mit dem Zeichenapparat aufgenommen und dann durch „Übereinanderpausen zu einem körperlichen Bild vereinigt, in welches man die Kerne nach Lage und Teilungsstadium eintragen konnte“.

P. Mayer (Jena).

**Löhner, L.**, Zur Kenntnis der Blutverdauung bei Wirbellosen (Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. Bd. 36, 1916, S. 1—10).

Verf. ließ das Turbellar *Dendrocoelum lacteum* teils Kongorot, in Milch gelöst, teils andere Farbstoffe mit Blut gemischt in den

Darm aufnehmen; im letzteren Falle wurde eine „dichte Pferdeleukozyten-Suspension in 0.85 % NaCl-Lösung, gewonnen nach dem Hamburger-Hekmaschen Verfahren“ (S. 3) benutzt, sowohl für Natriumalizarinsulfonat als auch für Lakmus. Derart vorbehandelte Tiere werden „in geeigneten Kompressorien bei intensiver Beleuchtung mit einem Mikrospektroskop untersucht“ (S. 6); andere wurden mit einer geringen Menge destillierten Wassers zerrieben, ausgelaugt, und das Filtrat in „Mikrotrögröhrchen“ (S. 7) ebenfalls spektroskopiert. Werden die Tiere während der Verdauung des Blutes in wenig Wasser gehalten, so färbt sich dieses etwas und gibt im Hämatinoskop von ROLLETT das Spektrum des Oxyhämoglobins. Zu Demonstrationen empfiehlt Verf., gleichzeitig Tiere in verschiedenen Verdauungsstadien in Uhrgläsern voll Wasser auf weißer Unterlage aufzustellen (S. 9). Tiere, die nach etwa 10 Minuten kein Blut getrunken haben, tun es später in der Regel auch nicht (S. 10).

*P. Mayer (Jena).*

**Pump, W.,** Über die Muskelnetze der Mitteldarmdrüse von Crustaceen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Streifen Z und M der quergestreiften Muskelfasern (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 167—219 m. 2 Abb. u. 1 Tfl.).

Außer mit gesättigter Sublimatlösung wurde mit dem Gemische von 9 Teilen Alkohol absol. und 1 Teil „sehr stark verdünnter Salpetersäure“ (S. 181) fixiert; in letzterem, das stets frisch bereitet war, blieben die gut auseinander gezerzten Drüsenschläuche 24 Stunden und kamen von da auf wenigstens ebenso lange Zeit in 95prozentigen Alkohol, wurden später mit BÖNMERS Hämatoxylin, „dann auf 3 bis 5 Minuten mit Eosin“ gefärbt (S. 182). Nach der „Differenzierung in sehr stark verdünntem Salzsäure-Alkohol“ wurden die Schläuche in Glycerin durch Druck mit Nadeln von ihrem Inhalte befreit, um die Muskelnetze nebst der Tunica propria zu isolieren. Zur Färbung mit „sauren Neutralfarben“ (S. 183), für die sich übrigens die Fixierung mit Salpetersäure-Alkohol wenigstens ebenso gut eignet wie die mit Sublimat, kamen die Schläuche zunächst auf 5 bis 10 Minuten in absoluten Alkohol, dann in „1proz. Thiazinrot R in Verbindung mit dem basischen Toluidinblau (1:1000 Wasser)“, die mit etwas Essigsäure versetzt waren: im Rot blieben sie 4 bis 10 Minuten, im Blau 12 bis 24 Stunden und wurden nun mit absolutem Alkohol entfärbt. Zur Entleerung der Schläuche wurden diese auf 2 bis 5 Minuten in das Gemisch von 1 Teil 1prozentiger Osmiumsäure, 5 Teilen 3prozentiger Essigsäure und 4 Teilen Wasser gelegt und nachher in Glycerin zerzupft. Mit Vanadiumhämatoxylin (nach HEIDENHAIN?) wurde 24 Stunden lang gefärbt.

*P. Mayer (Jena).*

**Schmalz, H.**, Beiträge zur Kenntnis des Nerven- und Blutgefäßsystems von *Lanceola*, *Vibilia*, *Rhabdosoma* und *Oxycephalus* (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 135—208 m. 71 Abb.).

Das Material war meist in 70prozentigem Alkohol, zum Teil in Formol oder Osmiumsäure fixiert worden; Verf. findet bei keiner dieser Flüssigkeiten einen „bemerkenswerten Vorzug“ (S. 136) vor den anderen. Er untersuchte es mit der Binokulärlupe in Nelkenöl, bettete es auch in Paraffin von 60° Schmelzpunkt, machte Schnitte von 3, 5 und 10  $\mu$  und färbte sie besonders in Hämalaun, worauf er „in 96 Teilen 70prozentigem Alkohol und 4 Teilen Salzsäure“ differenzierte.  
P. Mayer (Jena).

**Plate, C.**, Untersuchungen zur Fauna Ceylons nach den Sammlungen von L. PLATE (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 707—722 m. 2 Tfn.).

Die auf der Garneele *Caridina* im See von Kandy lebenden beiden Temnocephaliden *Caridinicola indica* und *Monodiscus n. parvus* n. verlassen ihre Wirte rasch, wenn man dem Wasser etwa 2 Prozent Eucain zusetzt (S. 708). Verf. untersuchte sie nur lebend oder „frisch unter dem Deckglas getötet. Farbstoffe wurden aus Mangel an Zeit nur vereinzelt angewandt“.  
P. Mayer (Jena).

**Tobias, A.**, Über den Einfluß erhöhter Temperatur auf den Kernteilungsmodus von *Cyclops* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 369—429 m. 53 Abb. u. 1 Tfn.).

Hauptsächlich wurde in APATHYS Sublimatgemisch (50prozentiger Alkohol 100 cc, Sublimat 3 bis 4 g, Kochsalz 0.5 g) bei 40° fixiert und kalt mit Jodalkohol ausgewaschen. Die manchmal auftretenden Schrumpfung „sind vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Lösung nicht frisch genug war“ (S. 372). Gefärbt wurde meist mit DELA FIELDS Hämatoxylin; im Eisenhämatoxylin wurde und blieb der Dotter fast ebenso dunkel wie das Chromatin.  
P. Mayer (Jena).

**Fuchs, R.**, Die Keimblätterentwicklung von *Cyclops viridis* Jurine (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 103—156 m. 6 Abb. u. 3 Tfn.).

Fixiert wurde (S. 108) hauptsächlich bei 40° im Sublimatgemische von PETRUNKEWITSCH oder SCHAUDINN 24 Stunden lang, seltener im Pikrin-Essig-Osmium-Platinchlorid von VOM RATH, das den Dotter sehr spröde machte. Verf. untersuchte nur Schnitte, da der viele Dotter für Totalpräparate ungünstig ist. Die Eier wurden durch Xylol in Paraffin von 56° Schmelzpunkt eingebettet; Schnitte von 10  $\mu$  Dicke waren vorteilhafter als die halb so dicken. Durch

Eisenhämatoxylin wurde der Dotter zu stark mitgefärbt, weniger bei Anwendung von DELAFIELDS Hämatoxylin oder Pikrokarmarin.

P. Mayer (Jena).

**Scheuring, L.**, Die Augen der Arachnoideen II (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 369—464 m. 16 Abb. u. 4 Tfln.).

Verf. bettete von Spinnen sowohl den Thorax als auch die Augen allein ein: meist in Zelloidin-Paraffin, so daß er lückenlose Serien von 5 bis 10  $\mu$  dicken Schnitten erhielt, „ohne vorher die Cuticula auf irgendeine Art zu entfernen“ (S. 380), daneben auch in Paraffin allein oder in Paraffin-Ceresin nach BECHER & DEMOLL, aber dann löste er vorher das Chitin ab. „Dies gelingt bei größeren Arten sowohl nach längerem Härten in Alkohol als auch nach dem Einbetten in Paraffin meistens ganz gut.“ Entpigmentiert wurden die Augen in Salpetersäure; diese darf aber nicht „allzu hochprozentig sein, weil sich sonst die Schnitte (besonders Celloidinschnitte) sehr gern loslösen und fortschwimmen“ (S. 381). Die Methoden zur Färbung werden nur ganz kurz angegeben und scheinen nichts Neues zu bieten. — Die Lichtbrechzahl der Linse von *Epeira diadema* und *Trochosa ruricola* wurde nach SCHROEDER VAN DER KOLK durch Einlegen in verschiedene Medien zu 1.54 bestimmt (S. 383). Die Wanderung des Retinapigments ließ sich in der Art feststellen, daß die Spinnen  $\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden lang entweder der Sonne ausgesetzt oder im Dunkeln gehalten und dann rasch meist in heißem absolutem Alkohol oder Formol-Alkohol-Eisessig fixiert wurden, so daß sie, wenn sie vorher angeschnitten waren, sofort starben (S. 438). P. Mayer (Jena).

**Wenck, W. v.**, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Tardigraden (*Macrobotus lacustris* Duj.) (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 465—514 m. 10 Abb. u. 4 Tfln.).

Den Schlamm aus Tümpeln brachte Verfasserin in Glasschalen, dabei zeigten sich die Tiere positiv phototropisch, solange die Lichtseite des Gefäßes nicht direkt von der Sonne beschienen wurde (S. 470). Fixiert wurden sie und die Eier hauptsächlich in vom RATHS Pikrin-Sublimat-Eisessig kalt 5 Tage lang, dann 1 Tag lang mit 70prozentigem Alkohol ausgewaschen. Auch BOVERIS Pikrin-Essigsäure, ZENKERS Gemisch und ein „Gemisch von 2 Teilen Alc. abs., 3 Teilen Aq. dest., 1 Teil Eisessig und Sublimat bis zur Sättigung“ (S. 468) waren gut, Osmiumgemische hingegen nicht. In Alkohol mußten die Tiere von den ihnen anhaftenden Sandkörnchen möglichst befreit werden, ferner „war auf gutes Entwässern der Eier vor dem Einbetten zu achten“, da sie das Wasser nur langsam abgeben. Bei der Kleinheit der Eier — sie sind 70 bis 80  $\mu$  lang, liefern aber

„infolge der Zusammenschumpfung beim Fixieren etc.“ (S. 467) nur 10 Quer- oder 6 Längsschnitte von  $5 \mu$  Dicke — wurden die Eisäcke oder die Tiere mit solchen zusammen in großen Mengen in Paraffin von  $58^{\circ}$  Schmelzpunkt oder in Zelloidin-Paraffin eingebettet. Zum Färben der Schnitte dienten DELAFIELDS und EHRlichS Hämatoxylin, dagegen „ließ Eisenhämatoxylin die Zellgrenzen nicht hervortreten, ebenso wie Boraxkarmin keine besonders guten Resultate ergab. Doppelfärbungen erwiesen sich auch nicht als günstig“ (S. 468).

*P. Mayer (Jena).*

**KünneTh, F.**, Die Stigmenversorgung des Insekten-thorax (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. **112**, 1915, S. 70—92 m. 1 Tfl.).

Nach Behandlung des Chitins mit 10prozentiger Kalilauge bei  $30^{\circ}$  C und Färbung mit Kongorot nach ZANDER wurden die Präparate in Balsam gebracht und „mit dem Stereoskop betrachtet“ (S. 71).

*P. Mayer (Jena).*

**Strindberg, H.**, Zur Kenntnis der Hymenopteren-Entwicklung. *Vespa vulgaris* [usw.] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. **112**, 1915, S. 1—47 m. 8 Abb. u. 2 Tfln.).

Die Eier wurden mit dem „für diesen Zweck vortrefflichen“ Gemische von CARNOY fixiert, die  $5 \mu$  dicken Schnitte mit Eisenhämatoxylin gefärbt (S. 2).

*P. Mayer (Jena).*

**Harnisch, W.**, Über den männlichen Begattungsapparat einiger Chrysomeliden. Ein Beitrag zur Phylogenie des Kopulationapparates der Käfer (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. **114**, 1915, S. 1—94 m. 71 Abb. u. 1 Tfl.).

„Für die Mikrotombehandlung“ fixierte Verf. die Tiere bei  $45^{\circ}$  im Gemische von 1 Teil Kochsalz, 7 Teilen Sublimat, 100 Teilen Wasser und 100 Teilen „Alkohol“  $\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden lang, behandelte sie nachher mit Jodalkohol und brachte sie auf  $3 \times 24$  Stunden in Seifenspiritus. „Totalpräparate darf man nicht unter 24 Stunden in absolutem Alkohol belassen, in Xylol etwa 10 Stunden und 3 bis 4 Stunden im flüssigen Paraffin“ (S. 6).

*P. Mayer (Jena).*

**Jörschke, H.**, Die Facettenaugen der Orthopteren und Termiten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. **111**, 1914, S. 154—280 m. 57 Abb. u. 1 Tfl.).

Die Tiere oder von größeren nur die Köpfe wurden mehrere Tage lang im Gemische von 6 Teilen Formol, 15 Teilen 96prozentigen Alkohols, 30 Teilen Wasser und 1 Teil Eisessig fixiert, also fast genau so, wie schon 1911 JOHNS in einer Arbeit ebenfalls über

Hexapoden-Augen tat, was Verf. aber nicht erwähnt. Sie kamen dann auf etwa 6 Stunden in 70prozentigen Alkohol (S. 156) und von da zur Erweichung des Chitins auf mehrere bis 14 Tage in Seifenspiritus, zuletzt durch Alkohol von 70, 96 und 100 Prozent auf 1 bis 3 Wochen in Zelloidin (2prozentige Lösung); war dieses im Exsikkator dick genug geworden, so wurden sie nach kurzem Eintauchen in Äther-Alkohol, um das außen anhaftende Zelloidin zu entfernen, in Zedernöl oder Chloroform gebracht, dem 24 Stunden später „nach und nach 45gradiges“ Paraffin zugesetzt wurde. Auch hierin, sowie in 45- und 58gradigem blieben sie je 1 Tag. An Stelle dieses langen Verfahrens wurde bei zarten oder frisch gehäuteten Tieren das von BEDAU und JOHNS benutzt (also ohne Zelloidin). Trotzdem mußten die 5 bis 10  $\mu$  dicken Schnitte, um „ein Zersplittern zu vermeiden“, mit Mastixkollodium bestrichen und nach dem Aufkleben (womit?) und Trocknen vor dem „Einbringen in Benzol mit einem Photoxylinüberzug versehen“ werden; dieser wurde nach dem Färben, vor dem „Eindecken in Kanadabalsam“ durch Äther-Alkohol wieder beseitigt (S. 157). Zum Entpigmentieren reichte ROSENSTADTS Gemisch nicht aus, besser war das von 2 Teilen 96prozentigen Alkohols und 1 Teil Glycerin, dem „mehr oder weniger Salpetersäure zugesetzt wurde“ (S. 158). Die Färbungen gerieten am besten mit Hämalan.

*P. Mayer (Jena).*

**Heiner, H.,** Zur Biologie und Anatomie von *Cloëon dipterum* L., *Baetis binoculatus* L. und *Habrophlebia fusca* Curt. (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 289—340 m. 43 Abb.).

Verf. tötete die Larven und Imagines durch „Übergießen mit heißem Sublimat-Alkohol, vermisch mit einigen Tropfen Eisessig“ (S. 291) und durchschnitt sie zugleich. Größere Präparate wurden aus ihnen nach 24stündiger Färbung mit Parakarmin durch Zerlegung mit Nadeln gewonnen und in Glyzeringelatine oder Balsam eingelegt. Für Schnittserien wurde das Chitin „auch bei frisch gehäuteten Tieren“ in Eau de Javel oder HENNINGS Gemisch erweicht; beim Einbetten in Paraffin machte Benzol das Chitin nicht so spröde, wie Xylol es tat. Die Schnitte wurden mit DELAFIELDS Hämatoxylin und darauf mit „4proz. Eosin“ gefärbt.

*P. Mayer (Jena).*

**Lomen, F.,** Der Hoden von *Culex pipiens* L. (Spermatogenese, Hodenwandungen und Degenerationen) (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 567—628 m. 55 Abb.).

Die Larven, Puppen und Imagines wurden quer durchgeschnitten und in einem heißen Gemische von 8 bis 9 Teilen gesättigter wässriger Sublimatlösung und 3 bis 4 Teilen absoluten Alkohols unter Zu-

satz von 4 Prozent Eisessig 10 bis 15 Minuten lang fixiert; nur „ältere Stadien mit dicker Chitinhaut“ wurden, nachdem sie in jenem Gemische abgetötet waren, in HENNINGS Gemisch auf 8 bis 24 Stunden gebracht (S. 571). Ebenfalls gut ist ein Gemisch von gleichen Teilen 5prozentiger Kaliumbichromat- und gesättigter Sublimatlösung mit 1 Prozent Eisessig, das man bis zu 24 Stunden lang wirken läßt. Einbettung in Paraffin durch Xylol, Chloroform oder Benzol, aber letzteres macht „das Gewebe sehr spröde“ (S. 572). Schnittdicke 3 bis 4  $\mu$ . Färbung am besten mit Eisenhämatoxylin (die Entfärbung in  $\frac{1}{2}$ prozentigem Eisenalaun wurde mit dem Mikroskope verfolgt), Nachfärbung „durch sekundenlanges Eintauchen in eine schwache alkoholische Eosinlösung oder auch in einer Boraxkaminlösung“ (S. 573).

*P. Mayer (Jena).*

**Hornberger, F.**, Die Copula der *Aeschna cyanea* L. (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1918, S. 497—536 m. 25 Abb. u. 2 Tfn.).

Zum Bleichen des fast schwarzen Chitins diente (nach P. MAYER) Chlor, das aus Kaliumchlorat und Salzsäure in Reagensgläsern voll 90prozentigen Alkohols entwickelt wurde; das „richtige, aufhellende Zwischenmittel“ vor dem Balsam bildete Nelkenöl (S. 500). Fixiert wurden die bei der Begattung gefangenen Paare alle in HENNINGS bekanntem Gemisch, das aber wegen seiner leichten Zersetzlichkeit oft frisch bereitet werden mußte; sie blieben darin bis zu 10 Tagen. Jedoch splitterte das stärkste Chitin beim Schneiden immer noch. „Die Einwirkung der Salpeter- und Chromsäure scheint bei gewissen Chitinformen mehr eine mürbe machende als plastisch erweichende zu sein“ (S. 502). Xylol und Chloroform machten das Chitin wieder hart, besser war Nelkenöl, in dem die Objekte 4 bis 24 Stunden lang blieben; dann wurde das außen anhaftende Öl mit Fließpapier entfernt, und das Paraffin von 58 bis 60° Schmelzpunkt nach 1, dann wieder nach  $\frac{1}{2}$  Stunde gewechselt. Paraffin von 68 bis 72° bewährte sich nicht (S. 502); kleine, besonders starre Objekte wurden erst in Kollodium-Nelkenöl, dann in Xylol, zuletzt in „ca. 68°iges Paraffin“ gebracht. Nur ganz selten ließ sich ohne Mastix-Überzug schneiden. Die Schnitte wurden auf das „gleichmäßig, mittelmäßig dick mit Eiweißglyzerin eingeriebene“ Tragglas vorsichtig aufgepreßt, ohne die etwa gewellten nachher mit Wasser zu strecken (S. 503), dann kurz erwärmt und in warmem Xylol vom Paraffin befreit. Färbung der Schnitte mit DELAFIELDS Hämatoxylin und Eosin (in absolutem Alkohol), „wobei mit schwachem, salzsaurem Alkohol differenziert wurde“.

*P. Mayer (Jena).*

**Bretschneider, F.**, Über die Gehirne der Küchenschabe und des Mehlkäfers (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 269—362 m. 19 Abb. u. 3 Tfn.).

Zum Fixieren war 10prozentiges Formol besser als Alkohol: 4 bis 20, gewöhnlich 6 Stunden lang; bei „längerem als eintägigem Verweilen in Formol löst sich die Nervensubstanz in ein Netzwerk auf, in dem sich die zusammengehörigen Teile immer schwerer erkennen lassen“ (S. 271). Von da durch Alkohol und Xylol in Paraffin „vom Schmelzpunkt 52 und 58 gemischt“; härteres läßt sich schlechter schneiden „und erreicht doch die Härte des Chitins nicht“. Die Larven von *Periplaneta* wurden gleich nach dem Ausschlüpfen, noch weich, ältere sowie die Larven, Puppen und Imagines von *Tenebrio* nur frisch gehäutet, fixiert; alle ließen sich gut schneiden. Von anderen mußte dagegen nach dem Einbetten erst das Chitin unter dem Binokulärmikroskop abpräpariert werden. Zur Rekonstruktion des Hirns von *Periplaneta* nach 350 Schnitten von  $7.5 \mu$  Dicke wurden die Zeichnungen auf Karton angefertigt und nach diesen ein Plastilinmodell gemacht, das billiger und genauer war als eins aus Wachsplatten (S. 270). — Die beste Färbung für die Schnitte ist: „Eosin 20 bis 30 Minuten, Aqua dest., Hämatoxylin [DELAFIELD'SCHES] etwa 30 Sekunden, Wasser, Phosphormolybdänsäure 1prozentig 2 bis 3 Minuten, Wasser, MALLORY'SCHES Gemisch ca. 6 Sekunden, Wasser, Alkohol, Xylol“ (S. 271). Auch APATHYS Nachvergoldung lieferte eine „recht brauchbare Faserfärbung“.

P. Mager (Jena).

**Schwermer, W.**, Beiträge zur Biologie und Anatomie von *Perla marginata* SCOPOLI (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 267—312 m. 18 Abb.).

Als Fixiermittel wurden „heißes Sublimat“ oder HENNINGSSCHES Gemisch benutzt; zwar wird durch letzteres „das Chitin etwas erweicht, aber ein Zerreißen der Schnitte läßt sich auch dann nicht immer vermeiden“ (S. 277). Daher wurden frisch gehäutete Larven eingebettet; Näheres hierüber sagt Verf. nicht.

P. Mayer (Jena).

**Gericke, H.**, Atmung der Libellenlarven mit besonderer Berücksichtigung der Zygopteren (Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. Bd. 36, 1917, S. 157—198 m. 1 Abb. u. 2 Tfn.).

Der Darm wurde „am lebenden Tiere herauspräpariert, eventuell mit 94  $\frac{0}{100}$  Alkohol fixiert und mit Boraxkarmin gefärbt“ (S. 160). Präparate der Tracheen, mit „Osmiumsäure behandelt, in Ammon-Molubdad [!] fixiert und in Glyzerin eingebettet, hielten sich nicht“ (S. 161). Zu Schnitten wurde das Material meist in „Formol-Chromessigsäure“ fixiert; die „Serien wurden vor dem Einführen in Xylol mit Photoxylin überzogen“.

P. Mayer (Jena).

**Pause, J.**, Beiträge zur Biologie und Physiologie der Larve von *Chironomus gregarius* (Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. Bd. 36, 1918, S. 339—452 m. 22 Abb. u. 3 Tfn.).

Für die Vitalfärbung zeigten sich die Tiere „völlig unzugänglich“ (S. 343). Mundteile, Fettkörper und Tracheen werden am besten im Leben untersucht; stört bei letzteren das Fett, so kann man das Tier 3 bis 5 Stunden lang in 1prozentiger Kalilauge mazerieren, dabei bleibt die Luft wenigstens einige Tage lang in den Tracheen erhalten. Fixiert muß stets heiß werden, auch schneidet man die Tiere am besten vorher an. Außer ZENKERSchem und HERMANNschem Gemisch (3 bis 4 Stunden lang) dienten sowohl 40 Vol. Wasser, 20 Alkohol von 96 Prozent, 6 Formol, 1 Eisessig (3 Stunden) als auch 56 Vol. gesättigter wässriger Sublimatlösung, 40 Alkohol von 96 Prozent, 4 Salpetersäure ( $1\frac{1}{4}$  bis 3 Stunden). In den beiden letzteren Gemischen kam es zu so gut wie keinen Schrumpfungen, wohl dagegen nach HERMANNs Gemisch, das sich für den Fettkörper bewährte, in Alkohol von 40 Prozent an. Daher wurde der Alkohol nur ganz allmählich, von 5 zu 5 Prozent stärker genommen, auch durch einen Wattebausch im Glase der Austausch verlangsamte (S. 345). Die größeren Tiere wurden in Paraffin, die kleineren in Kollodiumnellenöl eingebettet, in letzteres nach der Senkmethode. Zur Färbung der Schnitte reichten meist DELAFIELDS Hämatoxylin und Eosin aus, Eisenhämatoxylin war zur „scharfen Herausarbeitung der Membran ebenso wie für die Färbung der Kerne in den Analanhängen“ gut, Safranin „haftete“ am Material aus HERMANNs Gemisch nicht. — Zur Rekonstruktion der Analanhänge wurden die Schnitte „mit Hilfe eines Mikroskops und einer photographischen Kamera“ auf Mattscheiben mit Tusche gezeichnet, die Scheiben im Gemische gleicher Teile von Zedern- und Anisöl durchsichtig gemacht, und danach in Plastilin ein Modell angefertigt (S. 393). Zur Verfolgung der Blutbahn wurde den Tieren eine „mit eingeriebener schwarzer Tusche angefärbte Kochsalzlösung“ eingespritzt (S. 397); sie blieben noch 4 Stunden am Leben.

*P. Mayer (Jena).*

### *B. Wirbeltiere.*

**Kniesche, G.**, Über die Farben der Vogelfedern. 1. Die Grünfärbung auf Grundlage der Blaustruktur (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 327—356 m. 5 Abb. u. 4 Tfn.).

Um die von HÄCKER & MEYER 1902 in der Wand der Kästchenzellen angenommenen feinen Kanäle irgendwie sichtbar zu machen,

wurden die Federn, einerlei ob von alten Bälgen oder frischen Vögeln, besonders von *Malurus*, *Alcedo* und *Pitta*, „direkt in flüssiges Paraffin von größter Härte gebracht, sehr schnell unter fließendem Wasser abgekühlt und gehärtet und sogleich geschnitten“ (S. 331). Die Schnitte von  $2\frac{1}{2}$  bis  $3\mu$  Dicke wurden mit Wasser oder nach SCHÄLLI-BAUM aufgeklebt. Außer dem Balsam dienten allerlei Medien von teils höherem teils niedrigerem Brechindex, aber vergeblich, desgleichen GOLGIS Methode und die Methoden zur Füllung der Knochenkanälchen. Dagegen half ein farbloser Spirituslack: in ihn wurden die an der Spitze beschnittenen Rami 1 bis 2 Tage lang eingelegt, dann getrocknet, mit absolutem Alkohol rasch abgewaschen und entweder in Balsam gebracht oder geschnitten (S. 332).

*P. Mayer (Jena).*

**Spöttel, W.**, Über die Farben der Vogelfedern. 2. Die Färbung der *Columbalivia* nebst Beobachtungen über die mechanischen Bauverhältnisse der Vogelfedern (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 357—442 m. 70 Abb. u. 1 Tfl.).

Einbettung der Federn in Paraffin wie oben (s. KNIESCHE). Serienschnitte von 2 bis  $5\mu$ . „Nur bei hoher Außentemperatur und bei besonderen elektrischen Luftspannungen splitterten die Schnitte auch hier“ (S. 360). Die „harte Hornmasse des Kiels“ ließ sich nur 10 bis  $20\mu$  dick schneiden. Einbettung von Teilen der Federn teils in Luft, teils in Glyzeringelatine, teils in Kanadabalsam, der das Licht fast genau so stark bricht, wie das Horn der Feder. — Zum Studium der Kanäle in den Kästchenzellen wurde sowohl Benzin (S. 406) als auch Glyzeringelatine (S. 408) benutzt. Ferner über die Löslichkeit der Pigmentkörner s. S. 418 ff.

*P. Mayer (Jena).*

**Kuklenski, J.**, Über das Vorkommen und die Verteilung des Pigmentes in den Organen und Geweben bei japanischen Seidenhühnern (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 1—37 m. 2 Tfln.).

Erwachsene und Embryonen wurden nach CARNOY und ZENKER oder mit „Pikrinsublimat-eisessig, Alkohol und Formalin“ fixiert, Knochen hauptsächlich mit letzterem; zum Entkalken diente Trichlor-essigsäure, die „nur wirkt, wenn das zu entkalkende Objekt vorher nicht mit Alkohol in Berührung gekommen ist“ (S. 6), zum Auswaschen der Säure Alannlösung. „Andere Entkalkungsflüssigkeiten greifen das Pigment an.“ Die Mikrotomschnitte — von der Einbettung ist keine Rede — wurden „mit Boraxkarmin gefärbt und, wenn sie Knochenteile enthielten, mit Orange G nachgefärbt“.

*P. Mayer (Jena).*

**Fritsch, C.**, Untersuchungen über den Bau und die Innervierung des Dentins (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 307—320 m. 2 Tfn.).

Die Zähne von „Homo sapiens, sowie auch von Säugetieren (Kalb, Hund, Igel)“ wurden in „Formol konserviert . . . mindestens 4 Wochen“, dann nach SCHAFFER entkalkt (S. 307). Färbung der Nerven nach BIELSCHOWSKY. „Die Schnitte werden dann des besseren Aufbewahrens halber vergoldet und neuerdings mittels Gelatine zugedeckt“ (S. 308), d. h. mit 10prozentiger Gelatine übergossen und 24 Stunden lang zum Trocknen hingelegt. P. Mayer (Jena).

**Hoffmann, L.**, Das Visceralskelett von *Pristiophorus* (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 157—210 m. 11 Abb. u. 1 Tfl.).

Der Vorderteil eines in Formol aufgehobenen *Pristiophorus japonicus* wurde nach einer leichten Abänderung von LUNDEVALLS Methode (1912) mit Alizarin für die Kalkprismen und Dahlia für den Knorpel bei 40<sup>0</sup> gefärbt und in „schwach essigsauerm Wasser und Alkohol 70 0/0“ differenziert (S. 158). Die Schnitte durch die Kiemenregion eines Embryos von *P. nudipinnis* wurden mit „Hämatoxylin-Pikrofuchsin“ gefärbt. P. Mayer (Jena).

**Wittmaack, K.**, Zur Kenntnis der Cuticulargebilde des inneren Ohres mit besonderer Berücksichtigung der Lage der Cortischen Membran (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1918, S. 537—576 m. 3 Tfn.).

Zum Fixieren dient dem Verf. schon seit etwa 15 Jahren ein Gemisch von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> bis 5 g Kaliumbichromat, 5 bis 10 cc Formol, 3 bis 5 cc Eisessig und Wasser bis 100 cc. Dieses wird jedesmal frisch bereitet, so daß der darin „sich vollziehende Umwandlungsprozeß vor sich geht, während die Präparate in der Mischung liegen, während HELD die bereits zersetzte Mischung verwendet“ (S. 543). Die Cupulae der Cristae und die Otolithenmembran der Maculae zeigen sich in Form und Bau ganz verschieden, je nachdem, ob „die Fixation nach Eröffnung der Bulla tympanica aber ohne Eröffnung der Schneckenkapsel und ohne Herausnahme des Gehirns ausschließlich mit Eröffnung der Schädeldecke erfolgte“, oder ob man das Gemisch recht rasch einwirken ließ: in letzterem Falle „dringt mit großer Geschwindigkeit eine stark hypertonisch wirkende Lösung in den Labyrinthraum ein“ (S. 544), so daß sich die Cupula sofort zurückzieht. Verf. hat ferner zum Vergleich von der Aorta aus entweder erst RINGERS Gemisch, dann destilliertes Wasser und zum Schluß das Fixiergemisch injiziert, oder RINGERS Gemisch mit Zusatz von 5 bis 6 Prozent Rohrzucker und gleich darauf das Fixiergemisch (S. 545). Auch die Cortische Membran zeigte danach analoge Unterschiede.

Besonders empfiehlt er „6<sup>0</sup>/<sub>10</sub>igen Rohrzuckerzusatz zur RIXGERSCHEN Lösung bei ca. 1—2 Minuten langer Vorspülung und den gleichen Gehalt an Rohrzucker auch der sofort nachzuprüfenden Fixationslösung zuzusetzen. Der Durchspülungsdruck betrug in meinen Versuchen etwa 45 cm Flüssigkeitssäule“ (S. 571). *P. Mayer (Jena).*

**Hofer, H.**, Das Haar der Katze, seine Gruppenstellung und die Entwicklung der Beihaare (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 220—278 m. 2 Tfn.).

Durch 40prozentige Natronlauge und Verschieben des Deckglases unter Druck wurden die Markzellen isoliert, auch durch starke Salpetersäure in den Leithaaren „differenziert“ (S. 233). Beide Reagenzien sind zum Studium des Oberhäutchens ebenfalls brauchbar; Verf. setzt dies auf S. 237 bis 238 sehr ausführlich, aber nicht klar auseinander und empfiehlt besonders „vollständiges Eintrocknenlassen des Haares mit verdünnter bzw. konzentrierter Salpetersäure“. Zur Untersuchung der Haargruppen bettete er Hautstückchen von alten oder jungen Katzen, auch von Embryonen, die in Alkohol oder „Formolalkohol bezw. Formalin 4proz.“ fixiert waren, „nach den allgemeinen Regeln der mikroskopischen Technik“ in Paraffin und färbte die meist 50  $\mu$  dicken Schnitte mit „Hämalaun und Eosin bezw. VAN GIESONS Pikrofuchsin“ (S. 247). In  $\frac{1}{2}$ - oder  $\frac{3}{4}$ prozentiger Essigsäure ließ sich die Epidermis nur schwer vom Corium abziehen, aber die abgezogenen Stückchen wurden mit Boraxkarmin oder Hämalaun gefärbt und „in Diaphragmagläser eingebettet“ (S. 255), um die Haarbälge von unten betrachten zu können. Endlich wurden auch zu ontogenetischen Untersuchungen Embryonen und junge Tiere in Formol, ZENKERS, CARNOYS, RABLS und MÜLLERS Gemisch fixiert — die Angaben hierüber sind lückenhaft —, Stücke davon in Paraffin eingebettet und die 5 bis 10  $\mu$  dicken Schnitte wie oben gefärbt (S. 259). *P. Mayer (Jena).*

**Weiß, O.**, Zur Histologie der Anurenhaut (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 265—286 m. 2 Abb. u. 1 Tfn.).

Die erwachsenen *Rana*, *Bufo* und *Bombinator* sowie die Larven von *Pelobates* ließen sich am besten in ZENKERS Gemisch und „Kaliumbichromat-Eisessiggemisch“ fixieren. Zur Schleimfärbung diente „MEYERSESCHES Muzikarmin“. *P. Mayer (Jena).*

**Breslauer, Th.**, Zur Kenntnis der Epidermoidalgeschwülste von Kaltblütern. Histologische Veränderungen des Integuments und der Mundschleimhaut beim Stint (*Osmerus eperlanus* L.) (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 200—264 m. 6 Abb. u. 3 Tfn.).

Die Tiere wurden in den Gemischen von ZENKER und FLEMMING sowie in „Formol, Pikrinsublimatessig und Alkoholeisessig (Abs. Alk. 95 T., Eisessig 5 T.)“ fixiert und dabei zum Teil entkalkt (S. 208). Sonst wurde das eigens „mit 5proz. Salpetersäure“ 1 bis 8 Tage lang besorgt (S. 209). Die Färbung der Schnitte von 2 bis 20  $\mu$  (Einbettung wie?) bietet nichts Besonderes.

*P. Mayer (Jena).*

**Smirnowa, W.,** Über Regenerationserscheinungen des Muskelgewebes bei der Metamorphose von *Rana temporaria* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 300—305 m. 1 Tfl.).

Fixierung in CARNOYS Gemisch 5 Stunden lang, dann „24 Stunden in Xylol, 2 bis 6 Stunden in Paraffin. Färbung: Toluidin und Eosin oder Hämatoxylin und Rubin nach CARNOY. Nach Fixation in FLEMMINGS Gemisch Färbung mit Safranin und Lichtgrün“ (S. 304).

*P. Mayer (Jena).*

**Asai, T.,** Beiträge zur Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1914, S. 8—68 m. 2 Tfln.).

Von erwachsenen weißen Mäusen kamen hauptsächlich die Rücken- und Beinmuskeln „mit den Knochen, was wesentlich ist“ (S. 12), in ZENKERS Gemisch, das besser wirkt als Formol-Alkohol, Sublimat usw. Neugeborene oder beinahe reife Embryonen wurden „nach schneller Exenteration mit ihrem Hautüberzug“ eingelegt, jüngere dagegen ganz. „In den ersten 2 bis 3 Stunden ist ein Schwenken der Lösung zu empfehlen.“ Später Alkohol von 50 bis 100 Prozent, die Knochen der alten Tiere wurden erst in 90prozentigem abgelöst, bei den übrigen waren sie meist schon entkalkt. (Wie lange die Fixierung dauerte, wird nicht gesagt.) Einlegung der Objekte erst 2 bis 4 Tage lang in 2prozentiges Zelloidin, dann, wenn dieses nach dem Ausgießen in ein Uhrglas „genügend abgetrocknet“ ist, auf 6 bis 12 Stunden in Chloroform, nun auf einen Tag in „gesättigte Paraffinchloroformlösung“, auf 1 bis 2 Stunden in eine „bei Ofentemperatur gesättigte“, auf 1 Stunde in Paraffin von 45<sup>0</sup>, zuletzt auf 30 bis 60 Minuten in solches von 58 bis 60<sup>0</sup> Schmelzpunkt (S. 13). Schnitte von 2 bis 1,5  $\mu$  möglich, meist aber von 2 bis 5 bis 15 verwendet. Gefärbt wurden sie teils mit Eisenhämatoxylin (allein oder mit Bordeauxrot oder Rubin S), teils mit der „Hämateinmethode von O. SCHULTZE“, teils endlich für das Bindegewebe mit „MALLORYS Azokarmin“ oder noch besser nach TRAINA (S. 14). Nur ist diese Methode gar nicht einfach, und besonders muß man die Schnitte gut entwässern: im absoluten Alkohol sowohl als auch

im Karbolxyloil sind sie so zu bewegen, daß beide rasch eindringen, da sonst das Akridinrot der Kerne abbläßt. Ist die Färbung gut gelungen, so sind auch die feinsten Bindefibrillen blau und sehr deutlich, während die Muskelfibrillen gelbgrün, das Sarkolemm grasgrün sind.

*P. Mayer (Jena).*

**Schumacher, S. v.,** Arterio-venöse Anastomosen in den Zehen der Vögel (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 309—340 m. 2 Tfln.).

„Die Zehen der meisten Arten wurden ohne weiteres in 10proz. Formol gehärtet“, zuweilen aber vorher mit löslichem Berlinerblau eingespritzt, meist von der Art. poplitea oder tibialis ant. inf. aus. „Einfache Injektionen der Schwimmhautgefäße gelingen von der Arterie aus sehr leicht und vollständig“, und wird dann die Haut gespannt fixiert, entwässert und aufgeheilt, so lassen sich schon mit schwachen Linsen die Gefäße verfolgen (S. 317), aber nicht immer die Arterien von den Venen unterscheiden. Dies gelingt dagegen auch an den ungefüllten Adern in den Schnitten leicht. Eingebettet wurden die Zehen nur in Zelloidin und entkalkt (vor- oder nachher) in 10prozentiger Salpetersäure. Infolge der Härte der Horngebilde und des Vorkommens von Sandkörnchen usw. zwischen ihnen waren Schnitte unter 10  $\mu$  im allgemeinen nicht möglich (S. 318). Manchmal wurde nach der Entkalkung die Hornkralle mit dem Messer vorsichtig entfernt.

*P. Mayer (Jena).*

**Goetsch, W.,** Über Hautknochenbildung bei Teleostiern und bei *Amia calva* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1915, S. 435—468 m. 3 Abb. u. 2 Tfln.).

Die Embryonen von *Syngnathus* und *Nerophis* wurden erst mit Kokain betäubt und „gerade gerichtet“, dann „meist mit Sublimat konserviert, dem etwas Eisessig beigefügt wurde“ (S. 438); auch „Pikrinsäure“ war günstig. Nur bei schon „beinahe ausgewachsenen Tieren und Schnitten durch fertige Schilder“ mußte mit „Chromsäure oder einer Salpeterlösung [!]“ entkalkt werden (S. 439). Da beim Schneiden der Dotter gestört hätte, wurde meist das Stück zwischen After und Rückenflosse gewählt und vor dem Einbetten mit Bleu de Lyon gefärbt, um „die Objekte nicht im Paraffin zu verlieren und um eine Orientierung zu ermöglichen“. Besonders gut war die Schnittfärbung mit Hämalaun und Orange G.

*P. Mayer (Jena).*

**Srdínko, O. V.,** Studien über die funktionelle Architektur des Hyalinknorpels (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 151—199 m. 3 Tfln.).

Die Embryonen — nur vom Menschen — wurden „in Sublimat, in CARNOYS Flüssigkeit, oder in Formol“ fixiert, „kindliche und er-

wachsende Knorpel“ 7 bis 14 Tage lang in 10prozentigem Formol und dann gleich oder nach 1 bis 2 Tage langem Auswaschen in Wasser geschnitten: kleinere Stücke mit dem Eismikrotom, größere uneingebettet mit dem gewöhnlichen Mikrotom, die Embryonen in Zelloidin (S. 168). Die Schnitte durch den in Formol fixierten Knorpel wurden wenigstens 10 Minuten lang in Biondis Gemisch belassen, dann mit  $\frac{1}{2}$ prozentiger Essigsäure abgespült, in 70prozentigem Alkohol ausgewaschen, in absolutem entwässert, auf 2 Minuten in Origanumöl gelegt und in „Harz“ eingeschlossen (S. 169). So trat die Grundsubstanz sehr stark rot hervor, während in den „nach der gewöhnlichen Methode mit Hämatoxylin und Eosin gefärbten“ (S. 167) es die Zellen tun.

P. Mayer (Jena).

**Stübel, H.**, Ultramikroskopische Studien über Thrombozyten mit Blutgerinnung (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 573—576).

Verf. untersuchte Blutgerinnung und Thrombozyten „systematisch bei Dunkelfeldbeleuchtung“ hauptsächlich an Mensch, Huhn und Frosch. Um die Blutplättchen lange am Leben zu erhalten, wurde das Blut mit Hirudin versetzt.

P. Mayer (Jena).

**Mühlmann, M.**, Über die chemischen Bestandteile der NISSL-Körner (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 361—363).

Keine neuen Methoden, nur Nachprüfung und Zurückweisung der Angaben von P. G. UNNA.

P. Mayer (Jena).

**Keiser, W.**, Untersuchungen über die erste Anlage des Herzens, der beiden Längsgefäßstämme und des Blutes bei Embryonen von *Petromyzon Plancri* (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 579—626 m. 30 Abb. u. 5 Tfn.).

Verf. hielt die künstlich befruchteten Eier in Wasser von 12 bis 14° C und fixierte, sobald die Gastrula auftrat, d. h. im Alter von 200 Stunden, bis zum Ausschlüpfen, d. h. 21 bis 22 Tage nach der Befruchtung, Tag und Nacht alle 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Stunden eine Anzahl davon in „konzentriertem Sublimat mit einem Gehalt von 2 Prozent Eisessig“ (S. 589): bis zum Alter von 18 Tagen die Embryonen samt der sehr dünnen Eihülle, die späteren vorher lebend freigemacht. Dann „allmählich in steigendem Alkohol“ je  $\frac{1}{2}$  Stunde lang; im 80prozentigen dagegen blieben sie 2 Monate lang, wurden von da durch absoluten Alkohol in Zedernöl übergeführt und in Zelloidin-Paraffin (nähere Angaben fehlen) eingebettet. Zum Färben war Eisenhämatoxylin am besten, obwohl die stark gefärbten Dotterplättchen die Schnitte „sehr unschön“ machten und viele Zellkerne ver-

deckten; um dem abzuhelfen, wurden die Schnitte nur  $4 \mu$  dick angefertigt. Recht gut war auch Durchfärbung mit Hämalaun und Schnittfärbung mit Methylorange. Die Karmine versagten, und die damit gefärbten Präparate dienten nur zur Kontrolle der anderen.

*P. Mayer (Jena).*

**Haff, R.**, Bindegewebs- und Blutbildungsprozesse in der embryonalen Leber des Huhns (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 321—350 m. 2 Tfln.).

Angabe der gebräuchlichen Methoden ohne Einzelheiten. Nur vom „ZENKER-Formol“ nach HELLY wird gesagt, es sei für die „Darstellung des Kernes nicht immer ganz einwandfrei“ gewesen (S. 321).

*P. Mayer (Jena).*

**Hartmann, A.**, Die Entwicklung der Thymus beim Kaninchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1914, S. 69—192 m. 13 Abb. u. 4 Tfln.).

Die Embryonen wurden ganz oder nach Öffnung des Brustkorbes in „ZENKER-Formol, MÜLLER-Formol nach ORTH mit Zusatz von 2—3proz. Eisessig, Sublimat, CARNOYschem Gemisch (6:3:1)“, auch wohl in FLEMMINGS Gemisch fixiert, langsam in Alkohol gehärtet und „sorgfältig über Chloroform oder Zedernholzöl in Paraffin eingebettet“ (S. 77). Wo möglich wurde die Thymus vor der Einbettung herausgeholt. „Zur Übersicht“ wurden die Schnitte meist nach MAXIMOW mit Azur II-Eosin gefärbt, sonst mit anderen Methoden, auf die Verf. aber nicht eingeht.

*P. Mayer (Jena).*

**Schmidt, W.**, Über den Darmkanal von *Lophius piscatorius* L. Ein Beitrag zur Histogenese der Magendrüsen der Fische (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 855—886 m. 36 Abb.).

Verf. betont ausdrücklich, daß für junge *Lophius* die Fixierung mit Formol — genauere Angaben fehlen! — und Nachbehandlung mit Alkohol „sich sehr gut bewährt hat und bessere Resultate gab als Sublimatfixierung“ (S. 860). Die Färbung der Schnitte (Paraffin?) war schwierig, da „das embryonale Gewebe auf viele Farben nicht genau genug reagierte“. Auch hierüber sind die Angaben äußerst dürftig.

*P. Mayer (Jena).*

**Burlend, T. H.**, The pronephros of *Seyllium canicula* (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 223—266 m. 7 Abb. u. 8 Tfln.).

Die Embryonen von *S. canicula* oder *catulus* wurden fixiert „in corrosive sublimate (23  $\frac{0}{0}$ ) or in sublimate acetic“ (S. 228), dann meist mit Boraxkarmin gefärbt, je 1 Stunde lang in Alkohol

von 70, 90 und 100 Prozent belassen, auf 3 Stunden in Zedernöl gebracht und in Paraffin von 52° Schmelzpunkt eingebettet. Die Schnitte wurden zum Teil mit DELAFIELDS Hämatoxylin und Eosin, oder mit Orange G in absolutem Alkohol behandelt.

*P. Mayer (Jena).*

**Neumann, E.**, Neuer Beitrag zur Kenntnis der embryonalen Leber (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 480—520 m. 2 Tfn.).

Von den Lebern wurden Stücke teils in „MÜLLER-Formol oder ZENKER-Formol“, teils zu „langsamerer Fixierung“ in  $\frac{1}{4}$ prozentige Chromsäure eingelegt; letztere, vom Verf. 1874 angewandt, ist sehr zu empfehlen, da sie „zarte Konturen durch stärkere Lichtbrechung schärfer hervortreten“ läßt als die anderen Gemische und Schrumpfungen von „Räumen, die einen flüssigen Inhalt haben“, verhindert (S. 481). Noch besser ist das Gemisch von 9 Teilen dieser Chromsäure mit 1 Teil Formol (S. 482). Nach Härtung in Alkohol wurden die Stücke zerzupft oder in Zelloidin eingebettet (keine Angaben hierüber). Meist gelangte dann eine „Kombination der Hämatoxylinfärbung mit VAN GIESONScher oder BIONDI-HEIDENHAINscher Flüssigkeit“ zur Verwendung, auch GIEMSA's Gemisch, ferner „Säureschwarz und Reinblau, sowie auch die käufliche Eisengallustinte (aus der Fabrik LENTZ in Stettin)“. Letztere färbte in Chromsäurepräparaten die Kerne der Leber- und Bindegewebzellen blau, die der Erythrozyten schön rot. Untersucht wurden die Schnitte erst in Glyzerin und dann in „Lack“ übertragen. Auch wurde von frischen Lebern durch Einstich mit einer Glaskapillare (ebenfalls 1874 angewandt) der Saft gewonnen.

*P. Mayer (Jena).*

**Witschi, E.**, Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana temporaria* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 85, 1914, S. 9—113 m. 7 Abb. u. 6 Tfn.).

Die künstliche Befruchtung der Eier und die Zucht der Larven bietet nichts Neues. Fixiert wurde meist mit warmem ZENKERSchem Gemische, gefärbt meist mit EHRLICH's Hämatoxylin und Eosin (S. 16).

*P. Mayer (Jena).*

**Alten, H. v.**, Beitrag zur Entwicklung des Kiemendarms einer Schildkröte (*Chrysemys marginata*) (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1916, S. 585—610 m. 12 Abb. u. 2 Tfn.).

Die in „ZENKER-Formol“ fixierten Embryonen wurden meist in „Kollodium-Paraffin“ eingebettet. Dieses „von O. SCHULTZE besonders ausgearbeitete“ Verfahren war auch für größere Embryonen „aus-

gezeichnet“, jedoch mußte man sie im „Chloroform-Zedernöl“ 2 bis 3 Tage lassen (S. 595).

*P. Mayer (Jena).*

**Liebe, W.**, Das männliche Begattungsorgan der Hausente (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 627—696 m. 19 Abb. u. 2 Tfln.).

Der Penis der Ente wurde entweder durch Reizung der Nn. erigentes (nach C. ECKHARD 1876) oder durch vorsichtiges Einspritzen einer warmen Gelatinelösung in den Schwellraum zur Erektion gebracht und in jenem Falle sofort dicht am After abgeschnürt, in diesem mit kaltem Wasser übergossen. Ferner wurden die Arterien mit folgender Masse gefüllt: 100 g Mastixfirnis, zur Sirupdicke eingedampft, dazu 15 g Zinnober (mit Firnis zerrieben) und 8 g Mennige (mit Olivenöl verrieben) und „etwas Wachs“ (S. 630), das Ganze mit Äther leichtflüssig gemacht; die Masse ließ sich auch in Paraffin gut schneiden, und die Farbkörnchen widerstanden dem Xylol und Alkohol. Zur feineren Untersuchung wurde ein elektrisch erigierter Penis nebst der Kloake in ZENKERS Gemisch fixiert und in Jodalkohol ausgewaschen; ebenso ein von der Aorta aus farbig injizierter. Einbettung durch Chloroform in Paraffin; Schnitte in Serien von 5 und 10  $\mu$  Dicke infolge der starken Verhornung und des vielen elastischen Gewebes nur durch jedesmaliges Überstreichen mit Mastix in Äther möglich. Färbung mit DELAFIELDS Alaun- oder HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin; auch mit Kresofuchsin von GRÜBLER (2 Prozent in 80prozentigem Alkohol, hiervon 4 cc nebst 1 cc Salpetersäure in 100 cc 80prozentigen Alkohols, S. 632), dann Auswaschen in 90prozentigem Alkohol, Nachfärbung mit Lithionkarmin oder GRÜBLERS „Pikrokarmin 2 neue Lösung“ für die Kerne und Orange G in wässriger Lösung für das Plasma.

*P. Mayer (Jena).*

**Pawlowsky, E. N.**, Über den Bau der Giftdrüsen bei *Plotosus* und anderen Fischen (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 427—442 m. 4 Abb. u. 3 Tfln.).

Die Museumexemplare wurden alle in Zelloidin eingebettet — nähere Angaben fehlen — und so Schrumpfungen namentlich der Drüsenzellen ganz vermieden, wie sie sich „bei Paraffineinbettung selbst bei Benutzung gut konservierten frischen Materials nicht vermeiden lassen“ (S. 427). Färbung am besten mit Eisenhämatoxylin nach WEIGERT und VAN GIESONSCHEM Gemisch. *P. Mayer (Jena).*

**Goette, A.**, Die Entwicklung der Kopfnerven bei Fischen und Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1. Bd. 85, 1914, S. 1—165 m. 6 Abb. u. 10 Tfln.).

Verf. hat „die Entwicklung namentlich der Augenmuskelnerven von Siredon auch an Gold- und Silberpräparaten (nach APATNY und

ΠΑΤΟΝ) verfolgt“, aber gefunden, daß „die Bildungszellen der Nerven außerordentlich, oft bis zur Unkenntlichkeit verändert“ werden (S. 149). Er bleibt deswegen bei den „älteren Präparationsmethoden“, teilt sie aber nicht mit.

*P. Mayer (Jena).*

**Martynoff, W.,** Die Nervenendapparate im Pericardium des Menschen und der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 430—437 m. 2 Tfln.).

Die „fibröse Schicht des Herzbeutels und das parietale Blatt ihrer serösen Schicht“ von Mensch, „Affe“, Pferd, Kuh, Hund und Katze wurden mit  $\frac{1}{8}$ prozentiger Methylenblaulösung in tiefen Petrischen Schalen bei  $37^{\circ}$  2 bis  $2\frac{1}{2}$  Stunden lang behandelt, dann auf 24 Stunden in 8prozentige Lösung von Ammonmolybdat, der „bisweilen eine geringe Menge Formalin zugesetzt war“, eingelegt, gut ausgewaschen und zuletzt in Xyloldamar gebracht (S. 431).

*P. Mayer (Jena).*

**Hollaender, P. P.,** Über den Ursprung der aus dem Mittelhirn im dorsalen Längsbündel absteigenden Nervenfasern bei Sauropsiden (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1917, S. 203—220 m. 11 Abb.).

Anwendung von S. RAMÓNS Silberimprägnierung auf Embryonen, die sich dazu besser eignen, als ausgewachsene Tiere. Schnitte von 10 bis 15  $\mu$  Dicke.

*P. Mayer (Jena).*

**Brammertz, W.,** Über das normale Vorkommen von Glykogen in der Retina (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1914, S. 1—7 m. 1 Tfl.).

Zur Fixierung eignete sich CARNOYS Gemisch besser als absoluter Alkohol, da „die schnelle Wasserentziehung die einzelnen Gewebelemente stark deformierte“ (S. 1). Die Augen wurden ganz oder nach Freilegen der Retina durch Xylol oder Zedernöl in Paraffin, Zelloidin oder beides (nach ΑΡΆΤΗΥ) eingebettet, die Schnitte auf dem dünn mit Eiweißglyzerin bestrichenen Tragglass nur mit dem Pinsel angedrückt, nicht gestreckt, die Paraffinschnitte auch vor dem Färben mit Zelloidin überzogen. Färbung mit Hämatoxylin von EHRLICH oder DELAFIELD und BESTSchem Karmin (S. 2).

*P. Mayer (Jena).*

**Heidenhain, M.,** Über die Sinnesfelder und die Geschmacksknospen der Papilla foliata des Kaninchens. Beiträge zur Teilkörpertheorie 3 (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 365—479 m. 16 Abb. u. 7 Tfln.).

Zur Fixierung waren Subtrie nach HEIDENHAIN und ZENKERS Gemisch nicht so gut wie das Gemisch von „konzentrierter Sublimatkoehsalzlösung 80, 2  $\frac{0}{10}$  Osmiumsäure 10, Eisessig 5“. Einbettung durch Schwefelkohlenstoff in Paraffin, Schnittdicke 6  $\mu$  (S. 392). Färbung nur mit Eisenhämatoxylin; war „das Objekt osmiert, so behandelte ich die Schnitte vorher kurze Zeit mit einer 10prozentigen Lösung von Perhydrol (bezogen von MERCK, Darmstadt), um die von dem Osmium ausgehenden Widerstände zu brechen (Verfahren von Prof. MACQUETTE, New York)“. Diese Färbung läßt die Grenzen der Sinneszellen nicht deutlich hervortreten; zwar ist dem durch Benzolichtbordeaux 6 Bl abzuhelfen, aber dieses „deckt allerhand Einzelheiten zu“ (S. 395), ist also nicht vorteilhaft.

P. Mayer (Jena).

**Pfüller, A.**, Beiträge zur Kenntnis der Seitensinnesorgane und Kopfanatomie der Macruriden (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 1—134 m. 38 Abb. u. 2 Tfn.).

Der Kopf eines nur 7.5 cm langen *Macrurus cavernosus* wurde in Zelloidin eingebettet und in Schnitte von 25  $\mu$  Dicke zerlegt. Färbung mit Hämalan, dann Rekonstruktion. Andere Schnittserien „bei der Ergründung des Verlaufes feiner Nervenfasern“ mit „Hämatoxylin nach HEIDENHAIN“ (S. 3). Knorpelfärbung nach LUNDBALL (1905) mit Methylgrün.

P. Mayer (Jena).

**Bierbaum, G.**, Untersuchungen über den Bau der Gehörorgane von Tiefseefischen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 281—380 m. 17 Abb. u. 2 Tfn.).

Das gesamte Material — soweit es in Sublimat fixiert worden war, behandelte es Verf. zunächst „gründlich“ mit Jod in 70prozentigem Alkohol — wurde mit schwefliger Säure, besonders aber mit Salpetersäure (1 bis 5 Prozent in 70prozentigem Alkohol „über einen Zeitraum von 8 Tagen hin allmählich ansteigend“) entkalkt (S. 287). Vorher waren die Linsen herausgenommen und die Köpfe abgeschnitten worden. Dann kam es langsam in absoluten Alkohol, von da auf je 24 Stunden in diesen + Zedernöl, in Zedernöl, in dieses +  $\text{CCl}_4$ , in  $\text{CCl}_4$ , in diesen + Paraffin (48 $^{\circ}$ ), in dieses, in Paraffin von 58 $^{\circ}$  Schmelzpunkt (S. 288). Färbung der 10  $\mu$  dicken Schnitte mit Hämalan oder Eisenhämatoxylin, oft hinterher mit Orange G oder Kongorot. Zur Rekonstruktion wurden (nach KERR und BUDGETT) die Schnitte auf matte Gläser gezeichnet, diese in einem Akkumulatoren-glas richtig aufeinandergelegt und mit einem Gemisch von Zedern- und Fenchelöl zu gleichen Teilen durchsichtig gemacht (S. 290). Die Scheiben ließen sich hinterher in heißem Seifenwasser leicht abwaschen und dann von neuem benutzen (S. 291).

P. Mayer (Jena).

**Neumann, Fr.**, Zur Anatomie des Haubenhuhnkopfes (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 209—268 m. 42 Abb. u. 1 Tfl.).

Das Material wurde „durchweg mit Sublimat-Eisessig fixiert und in Schnittserien von 10 bis 20  $\mu$  Dicke zerlegt. Die Präparate junger Embryonen wurden mit Hämatoxylin und dem Indigkarmin-Pikrinsäuregemisch nach CALLEJA gefärbt, bei älteren trat noch das Bismarckbraun dazu, welches das Knorpelgewebe vorteilhaft hervorhebt“ (S. 211). Um die Größe der Lateralventrikel auch ohne Schnittserien und Rekonstruktion zu ermitteln, wurden die Schädel nach Entfernung der Haut und Augen in Formol fixiert und durch Alkohol in Xylol gebracht. Dann wurde mit einer „Subkutanspritze“ Woodsesches Metall, nur etwas über 71° warm, in einen Ventrikel gefüllt, dessen Überschuß an der Medulla oblongata austrat; dabei war zwar keine Vorwärmung der Köpfe nötig, aber die Kanüle mußte sehr heiß sein (S. 212). Für die Blutgefäße wurde eine Masse aus je 1 Teil Meinnige und Zinnober und 2 Teilen weißen Waxes verwandt, zu der „Terpentin“ hinzugefügt war, bis sie „bei nicht zu hoher Temperatur noch flüssig war“ (S. 213); Injektion von der Carotis communis aus.

P. Mayer (Jena).

**Hertwig, G. u. P.**, Kreuzungsversuche an Knochenfischen (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 84, 1914, S. 49—88 m. 1 Tfl.).

Hoden und Ovarien von *Gobius* wurden freigelegt, erstere in etwas Seewasser zerzupft; die Spermien blieben in der feuchten Kammer mehrere Stunden lang lebendig (S. 51). Die reifen Eier, an Ölblase und Hülle erkennbar, wurden zu je etwa 30 mit Nadeln auf ein etwas angefeuchtetes Tragglass gebracht und hafteten darauf fest; sie wurden dann in einer Schale mit verdünntem Sperma befruchtet und nun erst ganz mit Wasser bedeckt (S. 52). Von *Crenilabrus* brauchten die Weibchen nur abgestrichen und die Eier in einer trocknen Schale gesammelt zu werden; Befruchtung wie oben (S. 54). Zum Fixieren wurden die Eier 24 Stunden lang in ZENKERS Gemisch eingelegt, gut ausgewaschen und in „schwachem Formalinwasser“ aufbewahrt. Dann wurde mit Nadeln die Hülle abpräpariert, und das Ei, um den Dotter nicht brüchig werden zu lassen, möglichst schnell durch Alkohol (mit Jod) in 95prozentigen Alkohol und von da durch Bergamottöl in Paraffin geschafft. Die 7 bis 10  $\mu$  dicken Schnitte wurden mit „Magentarot-Pikroindigkarmin“ gefärbt. Ältere Embryonen wurden lebend aus der Hülle herausgeholt und in verschiedenen Gemischen fixiert, weiter aber wie die Eier behandelt, auch zur Anfertigung von Lichtbildern mit Zedernöl aufgehellt (S. 54).

P. Mayer (Jena).

**Levy, F.**, Studien zur Zeugungslehre. 3. Mitteilung [usw.] (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 85, 1914, S. 125—134 m. 1 Abb. u. 1 Tfl.).

„Das Darmstück [von *Rana*] mit den Zysten [von *Distomum*] war in ZENKERScher Flüssigkeit (5proz. Eisessig) fixiert“, wurde „gründlich jodiert“, in Paraffin eingebettet und in Schnitte von 10 bis 15  $\mu$  Dicke zerlegt. Diese wurden unter anderem nach einer „geringfügigen Abänderung“ (S. 126) der Vorschrift von RAMÓN erst  $\frac{1}{2}$  Minute lang mit Magentarot, dann nach Waschung in destilliertem Wasser mit einer Lösung von 1 g Indigkarmin in 400 cc gesättigter wässriger Pikrinsäurelösung gefärbt, wenige Sekunden in Alkohol von 95 und 100 Prozent ab gespült, in einem Gemisch von 1 Teil absoluten Alkohols und 2 Teilen Xylol „ausdifferenziert und über Xylol in Kanadabalsam eingeschlossen“ (S. 127).

*P. Mayer (Jena).*

**Levy, F.**, Studien zur Zeugungslehre. 4. Mitteilung [usw.] (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 86, 1915, S. 85—177 m. 15 Abb. u. 3 Tfln.).

Die Hoden von *Rana* wurden in mehreren Gemischen, unter anderen in „HERMANN'S Gemisch in der Zusammensetzung für Amphibien 1  $\frac{0}{10}$  Platinehlorid 75 cem, 2  $\frac{0}{10}$  Osmiumsäure 25 cem, Eisessig 1 cem“ fixiert, durch Xylol oder Chloroform in Paraffin eingebettet, und die Schnitte nach zahlreichen Methoden gefärbt (S. 92). Verf. gibt auf S. 94 „einige kritische Anmerkungen“ über die Mängel der Fixierung nach FLEMMING, HERMANN und CARNOY sowie die der Färbung mit Eisenhämatoxylin. Am meisten hält er von der „Kupferhämatoxylinmethode nach BENDA“, die aber nur wenig haltbare Präparate liefert.

*P. Mayer (Jena).*

**Doms, H.**, Über den Einfluß der Temperatur auf Wachstum und Differenzierung der Organe während der Entwicklung von *Rana esculenta* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 60—95 m. 14 Abb. u. 1 Tfl.).

Die jungen, dotterreichen Larven wurden  $\frac{1}{2}$  bis 6 Stunden lang in BOUIN'S Gemisch, die älteren 1 Tag lang in ZENKERS Gemisch fixiert. Jene wurden so bald wie möglich, aber vorsichtig, so daß sie nicht schrumpften, in Zedernöl oder Terpeneol gebracht, um das Hartwerden des Dotters zu vermeiden, von da in „ein Gemisch von Öl und weichem Paraffin“, dann erst auf mehrere Stunden in Paraffin von 30° Schmelzpunkt, endlich durch ein Gemisch von diesem und hartem in „reines hartes Paraffin von ca. 58° nur für etwa 20 Minuten“ (S. 65). Ältere Larven dagegen wurden durch Chloroform

eingebettet. Zur Gegenfärbung nach DELAFIELDS oder EHRLICH'S Hämatoxylin wurden die Schnitte „über Nacht im Eosin [wie stark?] gelassen und am nächsten Tage mehrere Stunden mit Alkohol von 70 % differenziert“ (S. 66).  
P. Mayer (Jena).

**Stachowitz, W.**, Veränderungen in der Entwicklung von Amphibienembryonen, die auf dem Stadium der Medullarplatte mit Radium bestrahlt wurden (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 521—554 m. 2 Tfn.).

Jedes Ei wurde für sich (nach Wegschneidung der meisten Gallerte) mit der Medullarrinne nach oben in ein hohlgeschliffenes Tragglas gebracht, das Radiumpräparat auf einem 4 mm hohen Glasring darüber gelegt und das Ganze in eine Feuchtkammer gestellt. Später wurde es in ein Glas mit frischem Wasser und Wasserpflanzen versetzt, zuletzt in „Pikrin-Sublimat-Essigsäure“ fixiert und in 75prozentigem Alkohol aufbewahrt (S. 523). Durchfärbung 10 Stunden lang im Gemisch gleicher Teile von „Boraxkarmin und 70 proz. Alkohol“, Auswaschen ebenso lange „mit einer Mischung von Boraxkarmin mit dem doppelten Volumen Salzsäure-Alkohol“. Nachfärbung der Paraffinschnitte mit Lichtgrün.  
P. Mayer (Jena).

### C. Mikroorganismen.

**Paravicini, E.**, Zur Frage des Zellkerns bei Bakterien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. 48, 1918, Nr. 16/19, S. 337—340).

Verf. bediente sich bei Untersuchung der Bakterien ähnlicher Methoden wie bei seinen Ustilagineenstudien<sup>1</sup>. Die Fixierung und Färbung der Bakterien erfolgte auf Objektträgern, auf welchen sie nach Aufguß einer dünnen Nährgarschicht kultiviert worden waren (*Bacillus mycoides*, *B. megatherium*, *Bacterium aërogenes*). Nach Entwicklung der Kolonien Fixierung mit Chrom-Osmiumessigsäure (nach FLEMING, schwaches Gemisch); Färbung nach HEIDENHAIN. Alle anderen verwandten Farben ergaben minder gute Resultate als Eisenhämatoxylin.  
Küster (Bonn).

<sup>1</sup>) Es gelang dem Verf. mit genannter Methode Gebilde nachzuweisen, die er auf Grund ihrer Lage, Größe, Färbbarkeit und ihrer Beziehungen zu Sporenbildung und Zellteilung als Zellkerne anspricht.

### D. Botanisches.

**Brusoff, A.**, Über die sogen. Fragmentation der Actinomycceten-Hyphen (Naturwiss. Wochenschr. [N F] Bd. 17, 1918, Nr. 17, S. 249—250).

Die Warnung zahlreicher Autoren, daß die Hyphen des Actinomyces sich in bakterienähnliche Stücke spontan zerlegen, ist unzutreffend; sie ist durch ausschließliche Betrachtung gefärbter Präparate gewonnen worden. Verf. macht wahrscheinlich, daß die als Teilstücke der Hyphen angesprochenen Stücke die mit Volutin angefüllten Strecken des Mycels sind, welche mit volutinfreien regelmäßig wechseln. Verf. bestätigt seine Meinung durch den positiven Ausfall aller von A. MEYER für Volutin angeführten Reaktionen<sup>1</sup>.

*Küster (Bonn).*

**Gothan, W.**, Über die Methoden und neuen Erfolge bei der Untersuchung kohlig erhaltener Pflanzenreste (Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, Jahrg. 1915, S. 43—48 m. 1 Tfl.).

Die verschiedenen Methoden: SCHULZE'SCHES Reagens ( $\text{KClO}_3 + \text{HNO}_3$ ), rauchende  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  werden beschrieben. Meist wird das erstere verwandt. Es hat sich namentlich für mesozoische Pflanzenreste bewährt. Die kohligten Pflanzenpartikel werden dadurch oxydiert und gebleicht. Die Zurückführung auf das frühere braunkohlig-torfige Stadium ermöglicht einen Auszug der löslichen Humusbestandteile mit Ammoniak. Dabei bleiben z. B. die widerstandsfähigeren Epidermen der Blätter zurück. Diese zeigen dann unter dem Mikroskop die schönste Zellstruktur. Aus Sporangien lassen sich sehr leicht Sporen bzw. Pollen gewinnen. — Auch das Verfahren von JEFFREY bewährte sich sehr gut. Hierbei werden Kohlenstücke durch Mazeration mit heißem alkoholischem Alkohol und Anwendung von Flußsäure für das Mikrotom schneidbar gemacht. Die Kohlen werden in Zelloidin eingebettet.

*Liesegang (Frankfurt a. M.).*

### E. Mineralogisch - Petrographisches.

**Hackl, O.**, Mikrochemische Untersuchung von Sericit und Talk (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., Wien, Jahrg. 1918, Nr. 10).

<sup>1</sup>) Vgl. diese Zeitschr. Bd. 21, 1904. S. 94.

Sericit und Talk sind zuweilen mikrochemisch nicht zu unterscheiden. Sericit ist Kalium-Aluminium-Silikat, Talk Magnesium-Silikat. Wegen der Möglichkeit von Verunreinigungen ist völlig eindeutig nur die Prüfung auf Kalium. Dazu mußte man bei einer makroskopischen Analyse das Material mit Flußsäure aufschließen. Bedeutend rascher und mit mindestens gleicher Sicherheit gelingt die mikrochemische Untersuchung. Beim Kochen des möglichst feinen Pulvers im Platinlöffel mit konzentrierter Salzsäure geht nämlich genügend Substanz in Lösung. Die überschüssige Salzsäure wird durch Verdampfen entfernt. (Neutralisation mit Alkalien würde den Salzgehalt zu sehr erhöhen.) Das mit warmen Wasser wieder Gelöste wird auf einem Objektträger aus Quarzglas mit möglichst frischer Platinchloridlösung auf Kalium geprüft. Nach Zusatz von etwas Natriumsulfat zur Ermöglichung der Alaunbildung untersucht man mittels Cäsiumchlorid einen zweiten Tropfen auf Aluminium. Schließlich kann man einen dritten Tropfen in der üblichen Weise mikrochemisch auf Magnesium prüfen. *Liesegang (Frankfurt a. M.).*

## Neue Literatur.

### 1. Lehr- und Handbücher.

- Hofmann, E. R. v.**, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin mit gleichmäßiger Berücksichtigung der deutschen und österreichischen Gesetzgebung. 10. Aufl. Vollständig umgearb. v. Prof. Dr. A. HABERDA. Mit neuer Bearb. d. psychiatr. Teiles v. Prof. Dr. J. v. WAGNER-JAUREGG. Lex. 8°. (VII, 500 S.) 1. Tl. Mit 127 Textabb. Berlin u. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1919. 18 M. + 10 % T.; geb. 20 M. + 20 % T.
- Salomon, H.**, Diagnostisches Taschenbuch. 2. verbess. u. erweiterte Aufl. 147 S. Weimar (Pauses Verlag) 1918. 2 M.

### 2. Mikrophotographie und Projektion.

- Huse, K.**, Photographic resolving power (Journ. of the FRANKLIN Inst. vol. 185, 1918, S. 277—278; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 252).
- Rothe**, Kinematographie als chirurgisches Lehrmittel (Berl. klin. Wochenschr. 1918, Nr. 35).

### 3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

- Adam, A.**, Eine Stammlösung zur ROMANOWSKY-Färbung (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 36, S. 995—996).

Mutschler, E., Reinigung des zu Kulturzwecken verwandten Paraffins (München. med. Wochenschr. 1917, Nr. 41).

Thilo, O., Zur Verhütung und Behandlung des Formalinekezems (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 234—238; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 252).

#### 4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

##### A. Niedere Tiere.

Becher, S., Über eine auf die Struktur des Echinodermenskelettes gegründete neue Methode zur Herstellung von polarisiertem Lichte (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 122—136 m. 8 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 257).

Becher, S., Über die Benutzung des Polarisationsmikroskops zur morphologischen Analyse des Echinodermenskelettes (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 211—252 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 258).

Behner, A., Beitrag zur Kenntnis der Hydromedusen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 381—427 m. 23 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 254).

Bispinghoff, W., Über die Anatomie von *Modiolarca trapezina* Lamarek nebst Bemerkungen zu ihrer Entwicklungsgeschichte (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 341—388 m. 16 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 256).

Bretschneider, F., Über die Gehirne der Küchenschabe und des Mehlkäfers (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 269—362 m. 19 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 268).

Brückner, E., Beitrag zur Kenntnis von *Perigoninus Cidaritis* Weismann und *Gemmaria implexa* var. *neapolitana* Hargitt (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 446—505 m. 24 Abb. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 254).

Fernau, W., Die Niere von *Anodonta cellensis* Schröt. 3. Teil. Die Nierentätigkeit (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 569—647 m. 50 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 255).

Fischer, K., Die Begattung bei *Limax maximus* (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1917, S. 101—124 m. 14 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 256).

Fuchs, R., Die Keimblätterentwicklung von *Cyclops viridis* Jurine (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 103—156 m. 6 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 264).

- Gericke, H.**, Atmung der Libellenlarven mit besonderer Berücksichtigung der Zygopteren (Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. Bd. 36, 1917, S. 157—198 m. 1 Abb. u. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 269).
- Harnisch, W.**, Über den männlichen Begattungsapparat einiger Chrysomeliden. Ein Beitrag zur Phylogenie des Kopulationapparates der Käfer (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 114, 1915, S. 1—94 m. 71 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 266).
- Heiner, H.**, Zur Biologie und Anatomie von *Cloëon dipterum* L., *Baetis binoculatus* L. und *Habrophlebia fusca* Curt. (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 289—340 m. 43 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 267).
- Hornberger, F.**, Die Copula der *Aeschna cyanea* L. (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1918, S. 497—536 m. 25 Abb. u. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 268).
- Jakubski, A. W.**, Studien über das Gliagewebe der Mollusken. 2. Teil. Cephalopoda (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 112, 1915, S. 48—69 m. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 257).
- Jürschke, H.**, Die Facettenaugen der Orthopteren und Termiten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 154—280 m. 57 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 266).
- König, E.**, Die Regeneration des Auges bei *Arion empiricorum* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1915, S. 293—317 m. 3 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 256).
- Künne, F.**, Die Stigmenversorgung des Insektenthorax (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 112, 1915, S. 70—92 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 266).
- Löhner, L.**, Zur Kenntnis der Blutverdauung bei Wirbellosen (Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. Bd. 36, 1916, S. 1—10; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 262).
- Lomen, F.**, Der Hoden von *Culex pipiens* L. (Spermatogenese, Hodenwandungen und Degenerationen) (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 576—628 m. 55 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 267).
- Matthes, W.**, Beiträge zur Anatomie von *Helix pisana* Müll. (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 1—50 m. 35 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 256).
- Matthias, M.**, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Darmkanal und das Herz einiger Arcaceen (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 363—444 m. 5 Abb. u. 4 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 257).
- Merker, E.**, Studien am Skelett der Echinodermen (Zool. Jahrb. Abt. f. Allgem. Zool. Bd. 36, 1916, S. 25—108 m. 15 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 258).
- Meves, F.**, Die Plastrochondrien in dem sich teilenden Ei von *Ascaris megalocephala* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 84, 1914, S. 89—110 m. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 34, 1918, S. 260).
- Meyer, F.**, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Blutgefäßsystems bei *Tubifex tubifex* [Müll.] (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 54, 1917, S. 203—244 m. 12 Abb. u. 5 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 261).

- Meyer, N. Th.**, Zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung von *Autolytus hesperidum* (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 361—369 m. 4 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 259).
- Mühlendorf, A.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den phylogenetischen Beziehungen der Gordiuslarve (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 1—75 m. 4 Abb. u. 3 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 260).
- Pause, J.**, Beiträge zur Biologie und Physiologie der Larve von *Chironomus gregarius* (Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. Bd. 36, 1918, S. 339—452 m. 22 Abb. u. 3 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 270).
- Plate, C.**, Untersuchungen zur Fauna Ceylons nach den Sammlungen von L. PLATE (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 707—722 m. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 264).
- Pump, W.**, Über die Muskelnetze der Mitteldarmdrüse von Crustaceen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Streifen Z und M der quergestreiften Muskelfasern (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 167—219 m. 2 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 263).
- Schaxel, J.**, Versuch einer cytologischen Analysis der Entwicklungsvorgänge. 3. Teil. Die Eibildung, die normale und die abgeänderte Entwicklung von *Asterias* (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 131—222 m. 6 Abb. u. 7 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 259).
- Seheuring, L.**, Die Augen der Arachnoideen II (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 369—464 m. 16 Abb. u. 4 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 265).
- Schleip, W.**, Die Furchung des Eies der Rüsselegel (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 313—368 m. 5 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 262).
- Schmalz, E.**, Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 506—568 m. 16 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 255).
- Schmalz, H.**, Beiträge zur Kenntnis des Nerven- und Blutgefäßsystems von *Lanceola*, *Vibilia*, *Rhabdosoma* und *Oxycephalus* (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 135—208 m. 71 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 264).
- Schulze, P.**, Einfache Methoden zur lebenswahren Fixierung von Actinien und *Aplysia* (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 628—630 m. 2 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 255).
- Schwermer, W.**, Beiträge zur Biologie und Anatomie von *Perla marginata* Scopoli (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 267—312 m. 18 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 269).
- Spek, J.**, Die chemische Natur der Statoconien in den Rhopalien von *Rhizostoma pulmo* Les. (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 406—411 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 254).
- Strindberg, H.**, Zur Kenntnis der Hymenopteren-Entwicklung. *Vespa vulgaris* [usw.] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 112, 1915, S. 1—47 m. 8 Abb. u. 2 Tfn.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 266).
- Tobias, A.**, Über den Einfluß erhöhter Temperatur auf den Kernteilungsmodus von *Cyclops* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 369—429 m. 53 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 264).

- Twerdochlebow, M.**, Topographie und Histologie des Blutgefäßsystems der Aphroditiden (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 54, 1917, S. 631—704 m. 6 Abb. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 261).
- Wagner, O.**, Über Entwicklungsgang und Bau einer Fischtänie (Ichthyotaenia torulosa Batsch). Nebst Beiträgen zur Kenntnis einer Amphibientänie (Nematotaenia dispar Gze.) (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1917, S. 1—66 m. 15 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 261).
- Wasielewski, Th. v., u. Kühn, A.**, Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkerns (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 253—326 m. 8 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 253).
- Wenck, W. v.**, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Tardigraden (Macrobiotus lacustris Duj.) (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 465—514 m. 10 Abb. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 265).
- Zailer, O.**, Zur Kenntnis der Anatomie der Muskulatur und des Nervensystems der Trematoden (Zool. Anz. Bd. 44, 1914, S. 385—396 m. 3 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 259).

## B. Wirbeltiere.

- Asai, T.**, Beiträge zur Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1914, S. 8—68 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 274).
- Bierbaum, G.**, Untersuchungen über den Bau der Gehörorgane von Tiefseefischen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111, 1914, S. 281—380 m. 17 Abb. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 281).
- Branmertz, W.**, Über das normale Vorkommen von Glykogen in der Retina (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1914, S. 1—7 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 280).
- Breslauer, Th.**, Zur Kenntnis der Epidermoidalgewülste von Kaltblütern. Histologische Veränderungen des Integuments und der Mundschleimhaut beim Stint (*Osmerus eperlanus* L.) (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 200—264 m. 6 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 273).
- Burlend, T. H.**, The pronephros of *Scyllium canicula* (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 37, 1914, S. 223—266 m. 7 Abb. u. 8 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 277).
- Doms, H.**, Über den Einfluß der Temperatur auf Wachstum und Differenzierung der Organe während der Entwicklung von *Rana esculenta* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 60—95 m. 14 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 283).
- Fritsch, C.**, Untersuchungen über den Bau und die Innervierung des Dentins (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 307—320 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 272).

- Goetsch, W., Über Hautknochenbildung bei Teleostiern und bei *Amia calva* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1915, S. 435—468 m. 3 Abb. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 275).
- Goette, A., Die Entwicklung der Kopfnerven bei Fischen und Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 1—165 m. 6 Abb. u. 10 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 280).
- Haff, R., Bindegewebs- und Blutbildungsprozesse in der embryonalen Leber des Huhns (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 321—350 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 277).
- (Hagen, S.) Photographie des Augenhintergrundes (Klin. Monatsber. f. Augenheilkde. Bd. 59, 1917; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 7, S. 125).
- Hartmann, A., Die Entwicklung der Thymus beim Kaninchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 86, 1914, S. 69—192 m. 13 Abb. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 277).
- Heidenhain, M., Über die Sinnesfelder und die Geschmacksknospen der *Papilla foliata* des Kaninchens. Beiträge zur Teilkörpertheorie 3 (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 365—479 m. 16 Abb. u. 7 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 281).
- Hertwig, G. u. P., Kreuzungsversuche an Knochenfischen (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 84, 1914, S. 49—88 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 282).
- Hofer, H., Das Haar der Katze, seine Gruppenstellung und die Entwicklung der Beihaare (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 220—278 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 273).
- Hoffmann, L., Das Visceralskelett vom *Pristiophorus* (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 157—210 m. 11 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 272).
- Hollaender, P. P., Über den Ursprung der aus dem Mittelhirn im dorsalen Längsbündel absteigenden Nervenfasern bei Sauropsiden (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1917, S. 203—220 m. 11 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 280).
- Keiser, W., Untersuchungen über die erste Anlage des Herzens, der beiden Längsgefäßstämme und des Blutes bei Embryonen von *Petromyzon Planeri* (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 579—626 m. 30 Abb. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 276).
- Kniesche, G., Über die Farben der Vogelfedern. 1. Die Grünfärbung auf Grundlage der Blaustruktur (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 327—356 m. 5 Abb. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 270).
- Kuklenski, J., Über das Vorkommen und die Verteilung des Pigmentes in den Organen und Geweben bei japanischen Seidenhühnern (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 1—37 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 271).
- (Lambert,) Kultivierung von Säugetiergeweben (Proc. of the path. soc. March 1917; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 43, 1917, Nr. 44, S. 1401).
- Lenpold, E., Untersuchungen über die Mikrochemie und Genese des Amyloids (ZIEGLER-Beiträge Bd. 64, 1918, H. 3).

- Levy, F.**, Studien zur Zeugungslehre. 3. Mitteilung [usw.] (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 85, 1914, S. 125—134 m. 1 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 283).
- Levy, F.**, Studien zur Zeugungslehre. 4. Mitteilung [usw.] (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 86, 1915, S. 85—177 m. 15 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 279).
- Liebe, W.**, Das männliche Begattungsorgan der Hausente (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 627—696 m. 19 Abb. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 279).
- Martynoff, W.**, Die Nervenendapparate im Pericardium des Menschen und der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 430—437 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 280).
- Mühlmann, M.**, Über die chemischen Bestandteile der Nissl-Körner (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 361—363; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 276).
- Neumann, E.**, Neuer Beitrag zur Kenntnis der embryonalen Leber (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 480—520 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 278).
- Neumann, Fr.**, Zur Anatomie des Haubenhuhnkopfes (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 209—268 m. 42 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 282).
- Pawlowsky, E. N.**, Über den Bau der Giftdrüsen bei *Plotosus* und anderen Fischen (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 427—442 m. 4 Abb. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 279).
- Pfüller, A.**, Beiträge zur Kenntnis der Seitensinnesorgane und Kopfanatomie der Macruriden (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 52, 1914, S. 1—134 m. 38 Abb. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 281).
- Schmidt, W.**, Über den Darmkanal von *Lophius piscatorius* L. Ein Beitrag zur Histogenese der Magendrüsen der Fische (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 53, 1915, S. 855—886 m. 36 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 277).
- Schmacher, S. v.**, Arterio-venöse Anaptomosen in den Zehen der Vögel (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 309—340 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 275).
- Smirnowa, W.**, Über Regenerationserscheinungen des Muskelgewebes bei der Metamorphose von *Rana temporaria* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 84, 1914, S. 300—305 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 274).
- Spötzel, W.**, Über die Farben der Vogelfedern. 2. Die Färbung der *Columba livia* nebst Beobachtungen über die mechanischen Bauverhältnisse der Vogelfedern (Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 38, 1914, S. 357—442 m. 70 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 271).
- Srdinko, O. V.**, Studien über die funktionelle Architektur des Hyalinknorpels (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 151—199 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 275).
- Stachowitz, W.**, Veränderungen in der Entwicklung von Amphibienembryonen, die auf dem Stadium der Medullarplatte mit Radium bestrahlt wurden (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 85, 1914, S. 521—554 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 284).

- Stübel, H.**, Ultramikroskopische Studien über Thrombozyten mit Blutgerinnung (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 51, 1914, S. 573—576; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 276).
- Tsukaguchi, R.**, Über die feinere Struktur des Ovarialeies von *Aurelia aurita* L. (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 85, 1914, S. 114—123 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 278).
- Weiß, O.**, Zur Histologie der Anurenhaut (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 1, Bd. 87, 1915, S. 265—286 m. 2 Abb. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 273).
- Witschi, E.**, Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana temporaria* (Arch. f. mikrosk. Anat. Abt. 2, Bd. 85, 1914, S. 9—113 m. 7 Abb. u. 6 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 278).
- Wittmaack, K.**, Zur Kenntnis der Cuticulargebilde des inneren Ohres mit besonderer Berücksichtigung der Lage der Cortischen Membran (Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 55, 1918, S. 537—576 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 272).

### C. Mikroorganismen.

- Eisenberg, Ph.**, Über GRAM-elektive Züchtung (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 39, S. 1079).
- (**Liebmann**.) Mikroskopische Untersuchung des Auswurfs (Berl. klin. Wochenschr. 1918, Nr. 41; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 44, S. 1226).
- (**Lode, A.**.) Verwendung von Phosphor zur Absorption des Sauerstoffs bei der Züchtung der Anaëroben (Wiener klin. Wochenschr. 1918, Nr. 18; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 24, S. 665).
- Löwi, E.**, Verfahren zur Beurteilung von Veränderungen der Farbe und Durchsichtigkeit bei Bakterienkulturen und chemischen Reaktionen (Wiener klin. Wochenschr. 1918, Nr. 33; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 38, S. 1057).
- Paravicini, E.**, Zur Frage des Zellkerns bei Bakterien (Zentralbl. f. Bacteriol. Abt. 2, Bd. 48, 1918, Nr. 16/19, S. 337—340; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 284).
- Schilling**, Die Malaria-diagnose im Blutpräparat ohne Parasitenbefund (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 43, S. 1184—1187).
- Schürer, J.**, u. **Wolff, G.**, Nachweis von Ruhrbazillen bei chronischer Ruhr (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 33, S. 915).
- Zeissler, J.**, Die Pferdeblut- oder Schafblut-Traubenzucker-Agarplatte zur Züchtung der pathogenen Anaëroben (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 44, 1918, Nr. 34, S. 942).

**D. Botanisches.**

- Brussoff, A.**, Über die sogen. Fragmentation der Actinomyceten-Hyphen (Naturwiss. Wochenschr. [N. F.] Bd. 17, 1918, Nr. 17, S. 249—250; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 284).
- Gothan, W.**, Über die Methoden und neuen Erfolge bei der Untersuchung kohlig erhaltener Pflanzenteile (Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, Jahrg. 1915, S. 43—48 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 285).
- Rytz, W.**, Zytologische Untersuchungen an *Synchytrium taraxaci* DE BARY et WORONIN (Ber. d. schweiz. bot. Ges. Bd. 24/25, 1916, S. 24—25).

---

**E. Mineralogisch - Petrographisches.**

- Hackl, O.**, Mikrochemische Untersuchung von Sericit und Talk (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., Wien, Jahrg. 1918, Nr. 10; vgl. diese Zeitschr. Bd. 35, 1918, S. 285).

## Autoren-Register.

- Allwörden, P. v., 224.  
Almquist, E., 207, 208.  
Alten, H. v., 278.  
Altzinger, J., 199.  
Asai, T., 274.  
Asker, E., 110.  
Auerbach, F., 50.
- B**  
Baehmann, E., 215.  
Bachmann, W., 109.  
Baljet, H., 214.  
Bang, J., 110, 201.  
Bartsch, C., 148, 224.  
Baumgärtel, O., 131.  
Baumgärtel, T., 67.  
Becher, S., 105, 257, 258.  
Bechhold, H., 71.  
Behner, A., 254.  
Berberich, P., 145.  
Berblinger, W., 203.  
Berczeller, L., 126.  
Berssonof, N., 141.  
Bierbaum, G., 281.  
Bispinghoff, W., 256.  
Blunck, G., 249.  
Boeke, J., 119.  
Boit, E., 130.  
Brammertz, W., 280.  
Brereton, G. E., 212.  
Breslauer, Th., 273.  
Bretschneider, F., 268.  
Brückner, E., 254.  
Brunswig, H., 44.  
Brussoff, A., 285.  
Buchner, P., 52.  
Büchmann, E., 225.  
Burlend, T. H., 277.  
Burllet, H. M. de, 201.
- C**  
Chamot, E. M., 225.  
Cole, H. J., 225.  
Coster, J. J. J., 201.
- D**  
Denigès, G., 112, 225.  
Deußen, E., 124.  
Doms, H., 277.  
Drummond, J. C., 192.
- E**  
Eder, 147.  
Ehrenhaft, F., 62.  
Ehringhaus, A., 143.  
Eitel, W., 65.
- F**  
Fähraeus, R., 113.  
Fauth, G., 212.  
Feigl, J., 201.  
Fellenberg, Th. v., 227.  
Fernau, W., 255.  
Fischer, K., 256.  
Fitting, H., 220.  
Foehr, Th., 66.  
Frankenberg, W., 202.  
Frederikse, A. M., 114.  
Fritsch, C., 272.  
Fuchs, R., 264.
- G**  
Galli-Valerio, B., 132.  
Gaßner, G., 127.  
Genek, M., 121.  
Georgi, J., 175.  
Gericke, H., 269.  
Gins, H. A., 210.  
Goetsch, W., 275.  
Goette, A., 279.  
Gothan, W., 285.  
Gray, H. L. B., 228.  
Griebel, C., 147.  
Griedel, C., 226, 227.  
Guillet, L., 111.  
Gutzzeit, 211.  
Gyermek, L., 45.
- H**  
Hackl, O., 285.  
Haß, R., 277.
- Haller, R., 148.  
Hanikirsch, W., 225.  
Harnisch, W., 266.  
Hartmann, A., 277.  
Hartmann, M., 138.  
Haß, W., 68.  
Haug, A., 146.  
Heidenhain, M., 194, 280.  
Heiner, H., 267.  
Herwerden, M. A. van, 118.  
Hertwig, G. u. P., 282.  
Herzog, A., 148.  
Heuser, E., 146.  
Hirschfeld, H., 111.  
Hofer, H., 273.  
Hofmann, F. B., 111.  
Hoffmann, L., 272.  
Hollaender, P. P., 280.  
Hornberger, F., 268.  
Horsch, S., 145.  
Horváth, D., 204.  
Huse, K., 252.
- J**  
Jaensch, W., 66.  
Jakubski, A. W., 257.  
Janke, A., 223.  
Janson, E., 219.  
Jörschke, H., 266.
- K**  
Kahlfeld, F., 126.  
Kaiserling, C., 130.  
Karsten, G., 131.  
Keiser, W., 276.  
Kellner, G., 144.  
Kiehn, Chr., 73.  
Klemm, E., 194.  
Kniesche, G., 270.  
König, E., 256.  
König, W., 110.  
Koeppel, L., 69.

- Kofler, L., 148, 227.  
 Koller, L., 228.  
 Kolmer, W., 119.  
 Koraen, G., 208.  
 Krugenberg, B., 170.  
 Krummacher, O., 199.  
 Kühn, A., 253.  
 Kiinneth, F., 266.  
 Küster, E., 95, 141.  
 Kuklenski, J., 271.  
 Kylvn, H., 142.
- L**amprecht, W., 216.  
 Laski, G., 65.  
 Lehmann, O., 146.  
 Levy, F., 279, 283.  
 Liebe, W., 279.  
 Liesegang, F. P., 108.  
 Lilpop, J., 139.  
 Limberger, A., 216.  
 Lindner, P., 226.  
 Lindow, M., 105.  
 Lipp, H., 122.  
 Lipska-Mlodowska, St., 117.  
 Löhner, L., 262.  
 Loew, O., 218.  
 Lomen, F., 267.
- M**alarski, T., 193.  
 Malowan, S., 123.  
 Markovits Bela, E., 212.  
 Martynoff, W., 280.  
 Marx, H., 118.  
 Matthes, W., 256.  
 Matthias, M., 257.  
 Mayer, P., 81, 161.  
 Meier, E. A., 203.  
 Merker, E., 258.  
 Metze, G., 190.  
 Meves, F., 140, 217, 260.  
 Meyer, A., 141.  
 Meyer, F., 261.  
 Meyer, N. Th., 259.  
 Michaelis, L., 72.  
 Mische, H., 211.  
 Moeller, W., 223.  
 Molisch, H., 134, 135, 136, 214.  
 Mößler, A., 112.  
 Mühlendorf, A., 260.  
 Mühlmann, M., 276.
- Müller, E., 74.  
 Müller, H., 196.  
 Müller, S. W., 75.
- N**aumann, E., 137, 138, 241, 243, 245, 348.  
 Neumann, E., 116, 278.  
 Neumann, Fr., 282.
- O**st, H., 108.
- P**aravicini, E., 284.  
 Pauli, R., 103.  
 Pauli, W. E., 103.  
 Pause, J., 270.  
 Pawlowsky, E. N., 279.  
 Pfüller, A., 281.  
 Piorkowski, M., 120.  
 Plate, C., 264.  
 Posner, C., 201.  
 Preisz, H., 213.  
 Prell, H., 213.  
 Pringsheim, E. G., 215.  
 Pump, W., 263.
- R**einike, E., 121.  
 Rinne, F., 221.  
 Rohr, M. v., 61.  
 Rosenstadt, B., 200.  
 Ruff, O., 66.
- S**anfelice, Fr., 209.  
 Schäfer, A., 227.  
 Schaffer, J., 205.  
 Schaxel, J., 259.  
 Scheffer, W., 61.  
 Scheuring, L., 265.  
 Schleip, W., 262.  
 Schmalz, E., 255.  
 Schmalz, H., 264.  
 Schmid, G., 138.  
 Schmidt, W., 277.  
 Schmidt, W. J., 1, 107.  
 Schmorl, G., 59.  
 Schreuder, A., 114.  
 Schüepp, O., 143.  
 Schulte, W., 223.  
 Schulze, P., 255.  
 Schumacher, S. v., 275.  
 Schwermer, W., 269.  
 Seel, 224.  
 Sevenig, M., 199.
- Simons, H., 129.  
 Smirnowa, W., 274.  
 Smitt, K. W., 212.  
 Spck, J., 254.  
 Spötzel, W., 271.  
 Srdínko, O. V., 275.  
 Stach, Z., 127.  
 Stachowitz, W., 284.  
 Stefanowski, A., 117.  
 Stöhr, Ph., 101.  
 Streim, H., 192.  
 Strindberg, H., 266.  
 Stübel, H., 276.
- T**hilo, O., 252.  
 Thoms, W., 128.  
 Tielemann, E. Th., 170.  
 Tobias, A., 264.  
 Triepel, H., 89.  
 Tsakalotos, D. E., 145.  
 Tunmann, O., 213.  
 Twerdochlebow, M., 261.
- U**nna, E., 221.
- V**erzár, F., 115, 131.  
 Vöchting, H., 133.  
 Vogel, O., 145.  
 Voigt, J., 121.
- W**agner, J., 75.  
 Wagner, O., 261.  
 Wahlich, A., 126.  
 Walter, M., 193.  
 Wasiclewski, Th. v., 253.  
 Wassjutotschkin, A. M., 202.  
 Weber, K., 200.  
 Weiß, E., 203.  
 Weiß, O., 273.  
 Wenck, W. v., 265.  
 Wimmer, Chr., 143.  
 Witschi, E., 278.  
 Wittmaack, K., 272.  
 Wolff, 128.
- Z**ailer, O., 259.  
 Zettnow, 208.  
 Zschimmer, E., 190.  
 Zsigmondy, 189.  
 Zyp, C. v., 192.

## Sach-Register.

- Abbe, Biographisches 50.  
Abnützungspigment, chemisches Verhalten 17.  
Achsenzylinder, Fixierung, Färbung 203.  
—, Regeneration 203.  
Actinien, Fixierung 255.  
Actinomyces, Hyphenfärbung 285.  
—, Volutin 285.  
Adalin, Mikrosublimation 147.  
Adesin, mikrochemischer Nachweis 193  
Aeschna, Chitinbehandlung 268.  
—, Copula 268.  
Alanin, mikrochemischer Nachweis 218.  
Alenronsicht, Fett- und Eiweißgehalt 226.  
Algen, Gallert 243.  
Alkalibromide, Struktur 144.  
Alkohol, Fixierung der Allophoren 27.  
—, — — Melanophoren 10.  
Allophoren, Färbung 27.  
—, Fixierung 26, 27.  
—, Granula 27.  
—, Untersuchung nach Schmidt 25.  
—, Sphäre 27 ff.  
Amarantaceae, Oxalatgehalt 136.  
Aminoessigsäure, mikroskopischer Nachweis 218.  
Aminosäuren, mikroskopischer Nachweis 218.  
Amitose, Allgemeines 53, 54.  
Ammoniumsulfat, Mineralkohlenuntersuchung 139.  
Amöben, Fixierung 253.  
—, Glycerinkonservierung 133.  
—, Kern 253.  
—, Zucht 53.  
Amphibien, Kopfnerven 279.  
—, Melaninfärbung 14.  
—, Pigmente 4 ff.  
—, Radiumwirkung 284.  
Anodonta, Harnentnahme 255.  
—, Niere 255.  
Anuren, Haut 273.  
Apfelwein, mikroskopische Analyse 223.  
Aphroditiden, Blutgefäßsystem 261.  
Aplysia, Fixierung 255.  
Arachnoideen, Augen 265.  
Arca, Herz 257.  
Arginin, mikrochemischer Nachweis 193, 218.  
Arion, Regeneration des Auges 256.  
arterio-venöse Anastomosen, Vögel 275.  
Arthropoden, Chitin 68.  
Arundo, Kieselkörper 214.  
Ascaris, Ei, Plastochondrien 260.  
Asparagin, mikrochemischer Nachweis 218.  
Asparaginsäure, mikrochemischer Nachweis 218.  
Aspirin, rhythmische Kristallisation 145.  
Asterias, Eibildung 259.  
—, Fixierung 259.  
Atraktosomen, Cowpersche Drüse 206.  
Aufhellung nach Naumann 197, 198.  
Auflösungsvermögen, Mikrophotographie 252.  
Augen, Orthopteren 266.  
—, Spinnen 265.  
—, Termiten 266.  
Augenhintergrund, Untersuchung nach Koeppe 69.

- autochthone Pigmente, chemisches Verhalten 17.  
 Autolytus, Fixierung 259.
- Baetis**, Fixierung, Färbung 267.  
 Bakterien, Adsorption 71, 72.  
 —, Färbung mit Brams Trockenfarbstoffen 68.  
 —, Fixierung 284.  
 —, Geißeln 208.  
 —, Kerne 284.  
 —, Schleimgeißeln 208.  
 —, Sporenkeimung 213.
- Balantidium, Untersuchung nach Galli-Valerio 133.
- Bartholinische Drüse, Untersuchung nach Schaffer 206.
- Baryumchlorid, Nachweis gelöster Oxalate 136.
- Baumgärtels chromatische Fixierung 131.  
 — Pikrinsäure-Sublimat-Hämalaun 131.
- Baumwolle, Färbung 148.
- Begoniaceae, Oxalatgehalt 136.
- Beintkers Trockenfarbstoffe 67.
- Beleuchtungsfeld bei Untersuchung im ultravioletten Licht 9.
- Benzoëreinblau - Eosin - Phloxin - Pikrinsäurefärbung nach Krugenberg, Tienemann 173.
- Berlinerblau, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.
- Betain, mikrochemischer Nachweis 193.
- Bindegewebsfibrillen, Beziehung zu den Mitochondrien 114.
- Biuretreaktion, makroskopischer Eiweißnachweis 134.
- Blätter, Transplantation 216.
- Bleiazetat, Nachweis gelöster Oxalate 136.
- Bleinitrat, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 47.
- Blüchers Farbträger 111.
- Bluncks Glyzinalrezepte 249 ff.
- Blut, Färbung mit Brams Trockenfarbstoffen 68.  
 —, — nach May-Grünwald 44.  
 —, Gerinnung bei Dunkelfeldbeleuchtung 276.  
 —, Lipoide 201.  
 —, Phosphate 201.  
 —, Untersuchung nach Horváth 204.  
 —, — im „dicken Tropfen“ 204.  
 —, — mit zitronensaurem Natrium 104.
- Blutfarbstoff, Meerschweinchen 199.
- Blutkörperchen, Suspensionsstabilität 113.
- Borax-Methylenblau, Nachweis der Nagana 129.
- Bogengänge, Lage 201.
- Brams Trockenfarbstoffe 67.
- Brancasche Flüssigkeit, Fixierung der Thymus 202.
- Brot, mikroskopische Analyse 227.
- Brucin, mikroskopischer Nachweis 113.
- Campelia**, Kieselkörper 136.
- Cannaceae, Oxalatgehalt 136.
- Castrada, Algen 216.
- Cephalopoden, Glia 257.
- Chenopodiaceae, Oxalatgehalt 136.
- Chironomus, Larven 53, 270.
- Chitin, Aeschna 268.  
 —, Arthropoden 68.  
 —, Erweichung 68.
- Chlor, Bleichung des Melanins 12.
- Chlorogonium, Fixierung und Färbung 139.
- chromatische Fixierung nach Baumgärtel 139.
- Chromatin, Färbung mit Borax-Karmin-Methylgrün 53.  
 —, — — Pyronin-Methylgrün 53.  
 —, — — Safranin-Lichtgrün 53.
- Chromatophoren, tierische 1 ff.
- Chromgelb, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.
- Chromgrün, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.
- Chrom-Kohlenstoff-Legierungen 66.
- Chromoform, Verwendung in der mikroskopischen Technik 225.
- Chromosmiumessigsäure, Fixierung der Melanophoren 12.
- Chrysemys, Kiemendarm 278.
- Chrysomeliden, Begattung 266.  
 —, Fixierung 266.
- Clepsine, Furchung 262.
- Cloeon, Fixierung, Färbung 267.
- Columba, Farbe der Federn 271.
- Cowpersche Drüse, Prämuecingranula 205.  
 —, Untersuchung nach Schaffer 205.
- Crenilabrus, Ei 282.
- Crustaceen, Mitteldarmdrüse 263.
- Culex, Hoden, Fixierung, Färbung 267.
- Cyclops, Fixierung 264.  
 —, Keimblätter 264.  
 —, Kernteilung 264.

- Cystin, mikrochemischer Nachweis 193.  
 Cyticus, Samen 226.
- D**  
 Deckglasdicke, praktische Bedeutung 107.  
 Deckweiß, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 47.  
 Degeneration, Fibrinoide 116.  
 Dendrocoelum, Blutverdauung 262.  
 Dentin, Innervierung 271.  
 Dermolampe für blaues und gelbes Licht 9.  
 Desmidiaceae, Fixierung, Färbung 137.  
 —, Kultur 215.  
 Diatomeen, Gallert 244.  
 Dibotriocephalus, Untersuchung nach Galli-Valerio 133.  
 dicker Tropfen, Blutuntersuchung nach Horváth 204.  
 Digitalis, Glykoside 214.  
 digitalisartige Verbindungen 193.  
 Dioxyphenylalanin, siehe Dopa 18.  
 Diphtherie, Färbbarkeit 213.  
 —, Granula 213.  
 —, Wuchsform 208.  
 Distomum, Fixierung, Färbung 283.  
 Dopa-Reaktion 20 ff.  
 —, Verwandlung in Melanin 18.  
 Doppelbrechung der Kristalle 143.  
 Drachenblut, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.
- E**  
 Echinodermen, Skelett 257, 258.  
 Ehrenhafte Photophoresis 65.  
 — Millionstel-Zentimeter 63 ff.  
 Ei, Kern und Plasma 56.  
 Einschlußmedien, Kollolith 258.  
 —, Wirkung auf Strukturfarben 2.  
 Eis, Kristallographisches 221.  
 Eisen, Legierungen 74.  
 —, Struktur 74, 75, 145, 146.  
 Eisenchlorid, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 47.  
 Eisen-Cyan-Reduktionsfärbung des Melanins 15.  
 Eisengallustinte, Färbung der Leber 278.  
 Eisenhämatoxylin, Färbung von Allophoren 27.  
 —, — — Melanophoren 13.  
 —, — — Muskelgewebe 195.  
 —, — — pflanzlichen Zellen 73.
- Eisessig-Sublimat, Fixierung der Allophoren 27.  
 Eiweiß, makroskopischer Nachweis im vegetabilischen Gewebe 134.  
 Eiweißkoagulation, Wirkung auf saure Farbstoffe 115.  
 Entamoeba, Untersuchung nach Galli-Valerio 133.  
 Ente, Penis 279.  
 Entkalkung nach Stempel 257.  
 —, Trichloressigsäure 271.  
 Entzündung, Beziehung zur Regeneration 116.  
 Epeira, Linse 265.  
 Epithelioma, Taube 209.  
 Erbse, Tyrosin-Sphärokristalle im Mehl 227.  
 Erdalkalichromide, Struktur 144.  
 Erythrophenen s. Lipophoren.  
 Eschers Küpenfärbung 46.  
 Essigsäurekarmin, Färbung von Hodenausstrich 55.  
 Eucain, Wirkung auf Temnocephaliden 264.  
 Eugenol, Aufhellungsmittel 137.  
 Euspongilla, Algen 216.
- F**  
 Fähræus' Methode, Suspensionsstabilität der Blutkörperchen zu untersuchen 113.  
 Farbstoffe, Gallertuntersuchung 243.  
 Farbträger nach Blücher 111.  
 Farbzellen, Untersuchung nach Schmidt 1 ff.  
 Fasern, Verwendung in der qualitativen mikrochemischen Analyse 225.  
 Fauths Modifikation der Gram-Färbung 212.  
 ferrocyansaures Kalium, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 47.  
 Fett, Verwechslung mit Melanin 14.  
 fibrinoide Degeneration 116.  
 Fische, Gehörorgane 281.  
 —, Giftdrüsen 279.  
 —, Kopfnerven 279.  
 —, Kreuzung 282.  
 —, Pigmente 4 ff.  
 Flächenmessung 175.  
 Flagellaten, Gallert 243.  
 Flemmingsche Lösung, Fixierung der Allophoren 27.  
 Formalin, Ekzem 252.  
 Formaldehyd, Nachweis durch Jod 192.  
 Formol, Fixierung der Melanophoren 10.

- Formol-Alkohol, Fixierung der Prä-  
mucingranula 205.
- Frederikses Mitochondrienfärbung  
114.
- Fucosanblasen, Braunalgen 142.  
—, Färbung nach Kylin 142.  
—, Mikrochemie 142.
- Fucus, Spermien 216.
- Gallert, Struktur 243.
- Galtonia, Nukleolen 73.
- Ganglienzellen, Schollen, Färbung  
nach Mayer 81.
- Gassners Metachromgelb-Kultur 127.
- Gasterostens, Guanaphoren 40.
- Geißeln, Bakterien 208.
- Gele, Mikrostruktur 109.
- Gemmaria, Fixierung, Färbung 254.
- Geranium, Mikrochemie 143.
- Gerbsäure, Färbung makroskopischer  
Präparate nach Gyermek 47.
- Getreidekorn, Aleuronschicht 226.
- Gewebespannungen, Vegetations-  
punkte 143.
- Giemsa-Färbung von Hornhaut 211.  
— —, Modifikation von Fauth 212.  
— —, Lösung nach Malowan 123.  
— —, Spirochätediagnose 126.
- Gieson-Färbung, Parakeratosis 199.  
— Gemisch, Färbung von Allophoren  
27.
- Glas, Allgemeines 190 ff.
- Glutaminsäure, mikrochemischer  
Nachweis 218.
- Glykogen, Retina 280.
- Glycerin-Gelatine-Präparate haltbar  
zu machen 194.
- Glyzinae, Glycerinersatz 249.
- Gobiiden, Hirnhaut, Chromatopho-  
ren 7.
- Gobius, Geschlechtsorgane 282.
- Gonokokken, Färbung 212.
- Gordius, Larve, Fixierung, Färbung  
260.  
— —, Vitalfärbung 260.
- Gram-Färbung, Allgemeines 124.  
— —, Beziehungen zur Metachrom-  
gelbkultur nach Gaßner 128.  
— —, — — Plasmapermeabilität 182.  
— — nach Lipp 122.  
— — von Eiweißverbindungen 126.
- Guanophoren, Amphibien 34, 39 ff.  
—, Dunkelfeldbeleuchtung 37.  
—, Färbung 36.  
—, Fische 34, 40.  
—, Fixierung 35.
- Guanophoren, polarisiertes Licht 36.  
—, Interferenzfarben 34.  
—, Kern 35.  
—, Reptilien 34 ff.  
—, Plasma 35.  
—, Untersuchung nach Schmidt 34 ff.  
—, siehe auch Guanin.
- Guanin, Behandlung mit alauhal-  
tigen Farbstoffen 35.  
—, Färbung mit Bismarekbraun 36.  
—, Löslichkeit der Kristalle 35.  
—, siehe auch Guanophoren.
- Guineagrün, Verhalten im Muskelge-  
webe 115.
- Gullstrandsche Nernst - Spaltlampe,  
Untersuchung des Augenhinter-  
grundes 69.
- Haare, Fixierung, Färbung 273.
- Haarwurzel, Melanit 14.
- Habrophlebia, Fixierung, Färbung  
167.
- Halbwattlampe, Projektion 66.
- Hämalfärbung nach Paul 211.
- Hämatoïdin, chemisches Verhalten  
17.
- Hämatoxylin, Mucinfärbung 207.
- Hämatoxylin-Orange, Färbung der  
Eier von Clepsine 262.
- hämoglobinogene Pigmente 16.
- Hämosiderin, chemisches Verhalten  
17.
- Harn, doppelbrechende Substanzen  
21.  
—, Lipoide 12.  
—, Untersuchung nach Weber 200.
- Harnsedimente, Tuscheverfahren  
200 ff.
- Harnstoff, mikrochemischer Nach-  
weis 193.
- Haubenhuhn, Kopf, Fixierung 282.
- Haut, Mikrotomierung 11.
- Hautkapillaren, Vitalbeobachtung  
beim Menschen 203.
- Hefe, s. Preßhefe.
- Helix, Fixierung 256.  
—, Nervensystem 255.
- Heterocentrus, Stacheln 257.
- Heterochromosome, Allgemeines 58.
- Hermansche Flüssigkeit, Fixierung  
von Chironomus-Larven 270.
- Hexamethylentetramin, Nachweis  
durch Jod 192.
- Histidin, mikrochemischer Nachweis  
193, 218.
- Hoden, Ausstrichfärbung 55.

- Holländes Spirochätenfärbung 132.  
 Hornfärbungen, Vogel 5.  
 Hornhaut, Fixierung und Färbung nach Gins 211.  
 Huhn, Leber 277.  
 Hyalinknorpel, Fixierung und Färbung 275.  
 Hydromedusen, Fixierung 254.  
 Hymenopteren, Parthenogenese 57.  
  
**I**  
 Ichthyotaenia, Fixierung, Färbung 261.  
 Insekten, Pigment 266.  
 Interferenzzellen, s. Guanophoren.  
 Iridozyten, s. Guanophoren.  
  
**J**  
 Jod, Reagens auf Formaldehyd 192.  
 Jodsilber, kolloidales, zur Injektion 121.  
  
**K**  
 Kadmium-Messing-Legierungen 111.  
 Kaffee, Ersatzstoffe 226.  
 Kalilauge, Nachweis gelöster Oxalate 135.  
 Kalium, Nachweis mit Natriumperchlorat 112.  
 Kaliumbichromat, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 47.  
 kalkbewohnende Flechten 215.  
 Kalzium, mikrochemischer Nachweis 112.  
 Kalziumkarbonat, Schwärzung durch Silbernitrat 214.  
 Kaninchen, Thymus 277.  
 Kapillaren, Vitalbeobachtung beim Menschen 203.  
 Karmin, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 47, 48.  
 Karotin, kristallisiertes in der Nebenkronen von Narcissus 136.  
 Kartoffel, Stärkenachweis 221.  
 Katze, Haare 273.  
 Keimbahn, Bestimmung 58.  
 Keratohyalin, Fixierung, Färbung 200.  
 Kieselkörper, Nachweis durch Eugenol 137.  
 —, — — Millons Reagens 136.  
 —, — — Phenol 137.  
 Kinematographie, Allgemeines 108.  
 Knochenfische, Allophoren 25.  
 —, Farben 6.  
 kohlige Pflanzenreste, Präparation nach Gothan 285.  
  
 Kokain, mikrochemischer Nachweis 112.  
 Kollodium, Herstellung mikroskopischer Reliefbilder 137.  
 Kollolith, Einschlußmedium 258.  
 Kolmers Methode, den Reissnerschen Faden nachzuweisen 119.  
 Koeppes Methode der Augenhintergrunduntersuchung 69.  
 Kompensationsplanimeter 182.  
 Korrektionsfassung der Objektive 107.  
 Kristalle, Doppelbrechung 143.  
 —, flüssige, Allgemeines 146.  
 —, Justierung 145.  
 Kristallviolett, Wirkung auf Bakterien 131.  
 Krugenberg-Tielemanns Benzoëreinblau-Eosin-Phloxin-Pikrinsäure-Färbung 170.  
 —, — Wasserblau-Eosin-Phloxin-Färbung 173.  
 —, WEP-Färbung 170,  
 Kugelpolarplanimeter 184.  
 Kugelrollplanimeter 183.  
 Küpen, Allgemeines 46.  
 —, Färbung nach Escher 46.  
 Kunstseide, Spinnen 108.  
  
**L**  
 Lacertiden, Lipophoren 29.  
 Lamblia, Untersuchung nach Galli-Valerio 133.  
 Lanceola, Blutgefäße, Nerven 264.  
 Leber, Embryo 278.  
 —, Färbung nach Neumann 278.  
 —, Huhn 277.  
 —, Verdauungsversuche 119.  
 Leder, Struktur 233.  
 Leucin, mikrochemischer Nachweis 218.  
 Leukophoren, s. Guanophoren.  
 Libellen, Atmung der Larven 169.  
 —, Fixierung 169.  
 Lichtgrün, Verhalten im Muskelgewebe 115.  
 Lilpops Mineralkohlenuntersuchung 139.  
 Limax, Begattung 256.  
 Linearplanimeter 183.  
 Linse, Brechungsexponentbestimmung 265.  
 —, Mazeration 203.  
 —, Schichtung 203.  
 Lipochrome, s. Lipophoren.  
 Lipoeyan der Lipophoren 30.  
 Lipide, Blut 201.

- Lipoide, Mikrobestimmung 201.  
 Lipom, Fixierung, Färbung 202.  
 Lipophoren, Färbung mit Osmium-  
 säure 32.  
 —, Körnchenströmung 29.  
 —, Mikrochemisches 30.  
 —, Untersuchung nach Ballowitz 29,  
 31.  
 —, — — Schmidt. 28 ff.  
 Lipps Gramfärbung 122.  
 Lophius, Magendrüsen 277.  
 Lungen, Fäule 118.  
 —, Fixierung 118.  
 Luteine, s. Lipophoren 28.  
 Lysin, mikrochemischer Nachweis  
 218.
- Macrobiotus**, Fixierung, Färbung  
 265.  
**Macrurus**, Seitensinnesorgane, Kopf-  
 anatomie 281.  
 makroskopische Präparate, Färbung  
 nach Escher 46.  
 — —, — — Gyernek 45 ff.  
**Malaria**, Färbung nach Giemsa-Lipp  
 124.  
 —, — — Stach 127.  
**Malariapigment**, chemisches Verhal-  
 ten 16.  
**Malowans Giemsa-Lösung** 123.  
**Mansonsche Borax-Methylenblau-**  
**lösung**, Naganachweis 129.  
**Marantaceae**, Oxalatgehalt 136.  
**Markscheiden**, Färbung nach Müller  
 196.  
**May-Grunwalds Blutfärbung**, Bedeu-  
 tung des destillierten Wassers  
 44.  
**Mayers Färbung der Schollen in**  
**Ganglienzellen** 81.  
**Mehl**, mikroskopische Analyse 227.  
**Melanin**, Bleichung 12.  
 —, Dopa-Reaktion 18.  
 —, Eisen-Cyan-Reduktionsfärbung  
 15.  
 —, Färbung 6 ff., 13 ff.  
 —, Granula 23 ff.  
 —, Löslichkeit 15.  
 —, polarisiertes Licht 23.  
 —, Silbernitratfärbung 15.  
 —, Untersuchung mit Kondensoren  
 24.  
 —, Verbreitung 5 ff.  
 —, Verwechslung mit Fett 14.  
 —, Vitalfärbung 14.  
 —, und Melanophoren.
- Melanin**, Vorstufen 18 ff.  
**Melanoproteine**, Pigment 51.  
**Melanophoren**, Ausläufer, farblose 11,  
 13, 24, 25.  
 —, Ballung 10.  
 —, Fixierung 9, 12 ff.  
 —, Kern 11 ff.  
 —, Körnchenströmung 7.  
 —, Melanin 18.  
 —, Nerven 25.  
 —, Sphäre 11 ff.  
 —, Struktur 6 ff.  
 —, Untersuchung nach Schmidt 6 ff.  
 —, ultraviolettes Licht 8.  
**Melastomaceae**, Oxalatgehalt 136.  
**Mercuriazetatnitrat**, mikrochemisches  
 Reagens für Schwefelsäure 225.  
**Messung**, mikroskopische, Fehler-  
 quellen 134.  
**Metachromgelbkultur nach Gassner**  
 127.  
**Methylenblau**, Färbung des Fucosans  
 142.  
 —, Färbung von Melanin 13, 14.  
 — polychromes, Färbung des Mela-  
 nins 14.  
**Methylformindichromat**, Verwendung  
 in der mikroskopischen Technik  
 228.  
**Methylgrün-Pyronin**, Färbung der  
 Melaningranula 14.  
**Methylviolett**, Färbung des Fucosans  
 142.  
**Mikrokokken**, Umformung 208.  
**Mikrosublimation**, Verwendbarkeit  
 147, 148.  
**Millons Reagens**, makroskopischer  
 Eiweißnachweis 134.  
 — —, Nachweis der Kieselkörper  
 136.  
**Mineralkohle**, mikroskopische Unter-  
 suchung nach Lilpop 139.  
**Mitochondrien**, Färbung nach Frede-  
 rikse 114.  
 —, Verbindung mit den Bindegewebs-  
 fibrillen 114.  
**Mitose**, geeignete Untersuchungs-  
 objekte 54.  
**Modellierverfahren nach Triepel** 89.  
**Modiolarea**, Fixierung 256.  
**Mohnkapseln**, Anatomie 228.  
**Molischs makroskopischer Eiweiß-**  
**nachweis** 134.  
 — Methode, gelöste Oxalate nach-  
 zuweisen 135.  
 — Zystolithennachweis 214.  
**Mollusken**, Glia 257.

- Montgomerys Doppelfärbung für Pflanzenzellen 73.  
 Mucigen, Färbung mit Hämatoxylin 206.  
 Mucin, Färbung mit Hämatoxylin 206.  
 Müllers Marksheidenfärbung 196.  
 — Muskelfärbung 198.  
 Mullus, Lipophoren 29.  
 Muskelgewebe, Atrophie 117.  
 —, Bindegewebe 177.  
 —, Darm der Fische 199.  
 —, Degeneration 117.  
 —, Färbung mit Eisenhämatoxylin 195.  
 —, — nach Achúcarro 118.  
 —, — — Müller 198.  
 —, — — Trainer 274.  
 —, Fixierung in Trichloressigsäure 195.  
 —, — und Färbung nach Asai 274.  
 —, Glykogen 117.  
 —, Kruster 263.  
 —, Myotonie 194 ff.  
 —, Präparation nach Heidenhain 194 ff.  
 —, Regeneration 274.  
 —, Sarkolemm 118.  
 —, Wirkung auf saure Farbstoffe 115.  
 Myotonie, Muskulaturveränderungen 194.  
 Myriophyllum, Trichome 219.  
  
 Nagana, Nachweis im Blut nach Simons 129.  
 Narcissus, kristallisiertes Karotin 136.  
 Natriumperchlorat, mikrochemisches Reagens 112.  
 —, s. auch Perchlorsäure.  
 Natronlauge, Nachweis gelöster Oxalate 135.  
 Naumanns Aufhellungsverfahren 137, 138.  
 — Kollodinabgüsse 137.  
 — Phenoljod 137.  
 — Quadratblende 241.  
 — Schattenbilder 137.  
 — Zählmethode 246.  
 — Zeigerokular 246.  
 Negrische Körperchen, Beziehung zum Winterschlaf der Tiere 209.  
 —, Färbung nach Mann 210.  
 —, —, — — Sanfelice 210.
- Negrische Körperchen, Färbung nach Volpino 210.  
 Nematotaenia, Fixierung, Färbung 261.  
 Nerophis, Embryo 275.  
 Nerven, Färbung an makroskopischen Präparaten nach Gyermek 49.  
 —, — mit Methylenblau 119.  
 —, — nach Bielschowsky 120.  
 —, Muskelspindeln 119.  
 —, Regeneration 119.  
 Neumanns Pikrokarminfärbung 116.  
 Nicol, Astigmatismus 105.  
 Ninhydrin, Reagens auf Aminosäuren 218.  
 Nisslkörner, Chemie 276.  
 Nukleolen, Messung 74.  
 —, Pflanzenzelle 73.  
  
 Ohr, Fixierung nach Wittmack 272.  
 —, Kutikulargebilde 272.  
 okulare Begrenzung der mikroskopischen Gesichtsfelder 241.  
 Opium, Verfälschungen 228.  
 Optik, physiologische 103.  
 Orange, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.  
 Orcein-Wasserblau-Eosin, Stärkefärbung 222.  
 Orthopteren, Augen 266.  
 Osmerus, Epidermoidalgeschwülste 273.  
 Osmiumsäure, Schwärzung des Fuco-  
 sans 142.  
 — der Lipophoren 32.  
 Oszillarien, Bewegung 138.  
 Oxalate, gelöste, Auftreten 135.  
 —, —, Nachweis nach Molisch 135.  
 Oxalideae, Oxalatgehalt 136.  
 Oxycephalus, Blutgefäße, Nerven 246.  
  
 Papilla foliata, Fixierung, Färbung 280.  
 Palaemon, Auge 112.  
 Paludina, Hoden 55.  
 Paraffin-Ceresin, Einbettung von Spinnen 265.  
 Parthenogenese, Hymenopteren 57.  
 —, künstliche 58.  
 Penicillium, Fruchtkörperbildung 141.  
 Pepsinverdauung, vor WEP-Färbung 170.  
 Perchlorsäure, mikrochemischer Nachweis durch Alkaloide 112.

- Pergamentpapier, mikroskopische Prüfung 148, 224.  
 Pericard, Nervenendigungen 280.  
 Perigonimus, Fixierung, Färbung 254.  
 Periplaneta, Gehirn 268.  
 Perla, Färbung, Färbung 269.  
 Permanganat-Wirkung auf Melanin 15.  
 Petromyzon, Embryo 276.  
 Petrunkevitschs Flüssigkeit, Fixierung der Eier von Clepsine 262.  
 Phaeophyceae, Fucosanblasen 142.  
 Phenazetin, Mikrosublimation 147.  
 Phenol, -Glyzerin, Aufhellungsmittel 137.  
 —, Nachweis der Kieselkörper 136, 137.  
 —, Untersuchung der Stärke 137.  
 Phenylalanin, mikrochemischer Nachweis 218.  
 Phosphorwolframsäure, als mikrochemisches Reagens 192.  
 Photophoresis nach Ehrenhaft 65.  
 Pigmente, Untersuchung nach Schmidt 1 ff.  
 Pigmentfarben. Allgemeines 3.  
 —, diffuse Färbung 3.  
 —, Granula 3.  
 Pikrinsalpetersäure, Entkalkung 257.  
 Pikrinsäure-Sublimat-Hämalaun nach Baumgärtel 131.  
 Pikrokarmin, Färbung fibrinoider Degeneration 116.  
 Planimeter 179 ff.  
 Plankton, Verwendung der Farbstifte 243.  
 Planktonkondensator, Untersuchung der Guanophoren nach Schmidt 37.  
 Plasma, Allgemeines 53.  
 plasmolytische Methode nach Fitting 220.  
 Plastochondrien, Ascaris 260.  
 Plastosomen, vegetabilische 140.  
 —, Vitalfärbung 141.  
 Plotosus, Giftdrüsen 279.  
 Polarisationsmikroskop, Astigmatismus des Nicols 105.  
 —, Bedienung des Analysators 258.  
 polarisiertes Licht, Herstellung nach Becher 257.  
 — —, Melanin 23.  
 Polarplanimeter 180.  
 Polygonaceae, Oxalatgehalt 136.  
 Porokeratosis, Gieson-Färbung 199.  
 Pränucingranula, Untersuchung nach Schaffer 205.  
 Präzisionsplanimeter 183.  
 Preßhefe, mikroskopische Wertbestimmung 223.  
 Pristiophorus, Viszeralskelett 272.  
 Projektion, Halbwattlampe 66.  
 —, Zählung mikroskopischer Körper 46.  
 Protoplasma, grobschaumige Struktur 141.  
 Protozoen, Teilung 54.  
 Pyramidon, Mikrosublimation 147.  
 Pyronin-G-Weinsteinsäure, Färbung der Ganglienzellen 82.  
 — -Milchsäure, Färbung der Ganglienzellen 83.  
 Quadratblende nach Naumann 241.  
 Radium, Amphibienlarven 284.  
 Rana, Darm 283.  
 —, Hoden 283.  
 —, Keimdrüsen 278.  
 —, Larven, Fixierung, Färbung 283, 284.  
 —, Muskulatur 274.  
 —, Radiumwirkung 284.  
 Rauch, Ultramikroskopie 65.  
 Reissnerscher Faden, Nachweis 119.  
 Reliefbilder, mikroskopische, aus Kollodium 137.  
 Reptilien, Haut, Mikrotomierung 11.  
 —, Pigmente 4 ff.  
 Resorcin-Fuchsin, Färbung der Allophoren 27.  
 Retina, Glykogen 280.  
 Rhadosoma, Blutgefäße, Nerven 264.  
 Rhizostoma, Statoconien 254.  
 Rhopalien, Rhizostoma 254.  
 Robinia, Samen 225.  
 Roggen, Stärkenachweis 221.  
 Rollplanimeter 183.  
 Rongalitweiß, Färbung der Melanitgranula 14.  
 Rubidium, mikrochemischer Nachweis 112.  
 Safranin-Malachitgrün, Färbung der Negrischen Körperchen 210.  
 Salkinds Polychromfärbung des Hodenausstrichs 55.  
 Sanfelices Färbung der Negrischen Körperchen 210.  
 Saponine, mikrotechnische Verwendung 114.

- Sarkolemm, Nachweis nach Achúcarro 118.  
 Säugetierte, natürliche Färbung 5.  
 saure Farbstoffe, Entfärbung durch Eiweiß 116.  
 — — — ruhendes Muskelgewebe 115.  
 saure Farben, Vitalfärbung 95, 194.  
 Sauropsiden, Nerven 280.  
 Säurefuchsin, Verhalten im Muskelgewebe 115.  
 Schachtelhalm, Prüfung des Pulvers 147.  
 Schaffers Methode, Drüsen und Prä-mucingranula zu untersuchen 205.  
 Schallwellen, Mitschwingen kleiner Körper 110.  
 Schattenbilder nach Naumann 137.  
 Scheibenpolarplanimeter 184.  
 Schleimgeißeln, Bakterien 108.  
 Schließzellen, Schwärzung durch Silbernitrat 215.  
 Schmidts Methoden der Pigmentzellen-untersuchung 1 ff.  
 Schneidenplanimeter 185.  
 Schwarzfärbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.  
 Schwefelsäure, mikrochemischer Nachweis 225.  
 Scyllium, Embryo 277.  
 Seide, künstliche und natürliche 148, 149.  
 Seidenhuhn, Pigment 271.  
 Sennaebblätter, Mikrosublimation 148.  
 Sepia, Färbung makroskopischer Präparate nach Gyermek 48.  
 Sericit, Mikrochemie 285.  
 Silbernitrat, Reduktion durch Melanin 15.  
 —, Schwärzung von Schließzellen 215.  
 —, — — Ca-Karbonat 214.  
 —, Zystolithennachweis 214.  
 Simons Nagananachweis 129.  
 Smegmabazillus, Unterscheidung von Tuberkel 212.  
 Spermien, Entwicklung 55 ff., 58.  
 —, pflanzliche 216.  
 Spirochäte, Beweglichkeit 128.  
 —, Darstellung aus Blutsrum 128.  
 —, Dunkelfeldbeleuchtung 128.  
 —, Färbung mit Methylenblau 128.  
 —, — nach Galli-Valerio 132.  
 —, — — Hollande 132.  
 —, Silberimprägnierung nach Fontana 126.  
 —, — — Wolf 128.  
 Stachs Malariafärbung 127.  
 — Thionin-Eosin-Methylenblaufärbung 127.  
 Stahl, Struktur 75.  
 Stärke, differentialdiagnostische Färbung mit Orcein-Wasserblau-Eosin 221.  
 —, Haften an Flüssigkeitsgrenzen 111.  
 —, Untersuchung mit Phenoljod 137.  
 Stärkekorn, feiner Bau 222.  
 Statoconien, Rhizostoma 254.  
 Stempells Entkalkung 257.  
 Stickstoff, Mikrochemie 110.  
 Strahlfeld bei Untersuchung im ultravioletten Licht 9.  
 Stroh, Zellulose 146.  
 Strukturfarben, Allgemeines 2.  
 — der Tiere, Untersuchung und Zerstörung 2.  
 Strychnin, mikrochemischer Nachweis 112.  
 Sublimat, Fixierung der Allophoren 27.  
 —, — — Melanophoren 12.  
 Sublimatkristalle sogen. in mikroskopischen Präparaten 161.  
 Sulfitzellstoff, Bleichung 110.  
 Sulfonal, Mikrosublimation 147.  
 Syngnathus, Embryo 275.
- T**alk, Mikrochemie 285.  
 Tammersehe Glühlampe 120.  
 Tardigrade, Fixierung, Färbung 265.  
 Teilchengröße, Bestimmung 65 ff.  
 Teleostier, Hautknochen 275.  
 Temnocephaliden, Wirkung des Eucain 264.  
 Tenebrio, Gehirn 268.  
 Termiten, Augen 266.  
 Thionin-Eosin-Methylenblau, Färbung der Malariaplasmidien nach Stach 127.  
 —, Färbung des Melanins 14.  
 — -Weinsteinsäure, Färbung der Ganglienzellen 82.  
 Thrombocyten, Dunkelfeldbeleuchtung 276.  
 Thymus, Fixierung, Färbung 202.  
 —, Kaninchen 277.  
 Tonhöhe, Messung 192.  
 Trainas Färbung, Bindegewebe 274.  
 Traubenwein, mikroskopische Analyse 233.  
 Trematoden, Muskulatur 259.  
 —, Nervengewebe 259.  
 Trichloressigsäure, Entkalkung 271.

- Trichloressigsäure, Fixieren von Muskelgewebe 195.  
 Triketohydrindenhydrat siehe Ninhydrin.  
 Triepels Modellierverfahren 89.  
 Trioxymethylen, Haltbarmachen der Glycerinzelatine-Präparate 194.  
 Triton, Melanophoren 8.  
 Trochosa, Linse 265.  
 Trockenfarbstoffe nach Beintker 67.  
 Trockenmilch, Färbung nach Ehrlich-Biondi 147.  
 Tropaeolin, Tuberkelfärbung 130.  
 Tropaeolum, Vergilben der Blätter 135.  
 Tuberkel, Färbung 130.  
 —, Granulafärbung 130.  
 —, Lumineszenzmikroskop 130.  
 —, Unterscheidung vom Smegmabazillus 212.  
 Tubifex, Blutgefäßsystem 261.  
 —, Fixierung 261.  
 Tubuslänge, praktische Bedeutung 107.  
 Tuscheverfahren, Harnsedimente 200.  
 Typha, Stärke 227.  
 Typhus, Anreicherung 72.  
 —, Differentialnährboden 212.  
 —, mikrochemischer Nachweis 218.  
 —, Wuchsform 207.  
 Tyrosin, mikrochemischer Nachweis 218.  
 Übersäure, Schwärzung des Melanins 14.  
 ultraviolettes Licht, Untersuchung von Melanophoren 8.  
 — —, Strahl und Beleuchtungsfeld nach Hertel 9.  
 Umfahrungsplanimeter 179.  
 Vaccine, experimentelle 210.  
 Vahlkampfia, Kerne 253.  
 Vanillin-Salzsäure, Färbung der Fucosanblasen 142.  
 Vaucheria, Assimilation 141.  
 — Mesekret 141.  
 Vegetationspunkte, Gewebespannungen 143.  
 Vespa, Ei 266.  
 Vibilla, Blutgefäße, Nerven 264.  
 Vitalfärbung, Melaningranula 14.  
 Vitalfärbung, Pflanzenzellen 95.  
 —, saure Farben 95, 194.  
 —, saure Farbstoffe 95.  
 Vogel, arteriovenöse Anastomosen 275.  
 Vogelfedern, Farben 5, 270, 271.  
 —, Mikrotompräparation 271.  
 Vogelpocken, Taube 209.  
 Volpinos Färbung der Negrischen Körperchen 210.  
 Wasserblau - Eosin - Phloxin - Färbung nach Krugenberg-Tielemann 170 ff.  
 — — — — — Echtgelbfärbung nach Krugenberg-Tielemann 170 ff.  
 Wassermannsche Reaktion, Mikromethode 126.  
 Wasserstoffsuperoxyd, Bleichung des Melanins 12.  
 Webers Methode, Harnsedimente zu untersuchen 200.  
 Wein, mikroskopische Analyse 223.  
 Weiss' Methode, Hautkapillaren in vivo zu beobachten 203.  
 Weizen, Stärkenachweis 221.  
 WEP-Färbung 270 ff.  
 Windpocken, Pustelinhalt 210.  
 Wolle, mikroskopische Analyse 224, 228.  
 Wurst, mikroskopische Analyse 224.  
 Xanthophoren, siehe Erythrophoren und Lipophoren.  
 Xanthoproteinreaktion, makroskopischer Eiweißnachweis 134.  
 Zählung, Einteilung des Gesichtsfeldes 245.  
 Zeigerokular Naumanns 284.  
 Zelinkas Flüssigkeit, Fixierung von Gordius-Larven 260.  
 Zellulose, Stroh 146.  
 Zenkersche Flüssigkeit, Fixierung von Chironomuslarven 270.  
 — — — — — Muskelgewebe 274.  
 Zerstreuungspolarisatoren n. Becher 257.  
 Zoochlorellen, Kultur 216.  
 Zygopteren, Fixierung 269.  
 Zystolithen, Nachweis nach Molisch 214.



ZEITSCHRIFT  
FÜR  
WISSENSCHAFTLICHE  
MIKROSKOPIE

UND FÜR  
MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker und Dr. phil. h. c. R. E. Liesegang  
in Bonn in Frankfurt a. M.

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER  
in Bonn

*Band 35, Heft 1*

*Heft 137*

*Ausgegeben am 19. Dezember 1918*

Mit 3 Tafeln

LEIPZIG  
Königstrasse 2  
VERLAG VON S. HIRZEL

1918

*Die Zeitschrift für Mikroskopie erscheint vierteljährlich. 4 Hefte bilden einen Jahresband zum Preise von 25 Mark. Abonnementspreis bei direkter Zusendung im Inland Mk. 26.—, im Ausland Mk. 27.—.*

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift erbittet man an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ernst Küster in Bonn (Endenicherallee 24); die Sendungen von Drucksachen durch die Post an denselben oder auf Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung von S. Hirzel in Leipzig.*

## I n h a l t.

	Seite
Schmidt, W. J., Über die Methoden zur mikroskopischen Untersuchung der Farbzellen und Pigmente in der Haut der Wirbeltiere . . .	1
Brunswig, H., Notiz zur Färbung nach May-Grünwald . . . . .	44
Gyermek, L., Färben makroskopisch-anatomischer Präparate . . .	45
Referate . . . . .	50
1. Biographisches S. 50. — 2. Lehr- und Handbücher S. 52. — 3. Mikroskop und Nebenapparate S. 61. — 4. Physik und Chemie S. 62. — 5. Mikrophotographie und Projektion S. 66. — 6. Präparationsmethoden im allgemeinen S. 67. — 7. Präparationsmethoden für besondere Zwecke. — A. Niedere Tiere S. 68. — B. Wirbeltiere S. 69. — C. Mikroorganismen S. 71. — D. Botanisches S. 73. — E. Mineralogisch-Petrographisches S. 74.	
(Autorenregister auf der dritten Seite des Umschlags.)	
Neue Literatur . . . . .	76

Nachdruck verboten. Übersetzungsrecht vorbehalten.

Etwaiger Nachdruck aus dieser Zeitschrift findet ohne Erlaubnis  
und ohne Wissen von Herausgeber und Verleger statt.

## Autorenregister.

---

Das vorliegende Heft (35,1) enthält 19 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

Auerbach, F., 50.	Haß, W., 68.	Müller, E., 74.
Baumgärtel, T., 67.	Jaensch, W., 66.	Müller, S. W., 75.
Bechhold, H., 71.	Kiehn, Chr., 73.	Rohr, M. v., 61.
Buchner, P., 52.	Koeppe, L., 69.	Ruff, O., 66.
Ehrenhaft, F., 62.	Laski, G., 65.	Scheffer, W., 61.
Eitel, W., 65.	Michaelis, L., 72.	Schmorl, G., 59.
Foehr, Th., 66.		Wagner, J., 75.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig

---

# JAHRESBERICHT

über die Fortschritte in der Lehre von den

# PATHOGENEN MIKROORGANISMEN

umfassend

# BAKTERIEN, PILZE UND PROTOZOËN

Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet

und herausgegeben

von

**Dr. PAUL von BAUMGARTEN**

a. ö. Professor der Pathologie an der Universität Tübingen

und

**Dr. WALTER DIBBELT**

a. o. Professor, Dozent für Pathologie an der Universität Tübingen.

Die Baumgarten'schen Jahresberichte geben Auskunft über die gesamten bakteriologischen Forschungen auf der ganzen Welt und bilden so ein Nachschlagebuch, das auf dem Arbeitstische des medizinischen Forschers nicht fehlen darf. Bis jetzt sind Band I—XXVII (1885—1917) erschienen.

ZEITSCHRIFT  
FÜR  
WISSENSCHAFTLICHE  
MIKROSKOPIE  
UND FÜR  
MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker und Dr. phil. h. c. R. E. Liesegang  
in Bonn in Frankfurt a. M.

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER  
in Bonn

*Band 35, Heft 2*

*Heft 138*

*Ausgegeben am 20. Februar 1919*

Mit 1 Textabbildung

LEIPZIG  
Königstrasse 2  
VERLAG VON S. HIRZEL  
1918

*Die Zeitschrift für Mikroskopie erscheint vierteljährlich. 4 Hefte bilden einen Jahresband zum Preise von 25 Mark. Abonnementpreis bei direkter Zusendung im Inland Mk. 26.—, im Ausland Mk. 27.—.*

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift und von Drucksachen erbittet man durch die Post oder auf Buchhändlerwege an die Verlagsbuchhandlung von S. Hirzel in Leipzig.*

## Inhalt.

	Seite
Mayer, P., Zur Färbung der Schollen in den Ganglienzellen . . . . .	81
Triepel, H., Ein neues Modellierverfahren . . . . .	89
Küster, E., Über Vitalfärbung der Pflanzenzellen I. . . . .	95
Referate . . . . .	101
1. Lehr- und Handbücher S. 101. — 2. Mikroskop und Nebenapparate S. 105. — 3. Mikrophotographie und Projektion S. 105. — 4. Physik und Chemie S. 109. — 5. Präparationsmethoden im allgemeinen S. 111. — 6. Präparationsmethoden für besondere Zwecke. — A. Niedere Tiere S. 112. — B. Wirbeltiere S. 113. — C. Mikroorganismen S. 122. — D. Botanisches S. 131. — E. Mineralogisch-Petrographisches S. 143. — F. Technologisches S. 146.	
(Autorenregister auf der dritten Seite des Umschlags.)	
Neue Literatur . . . . .	150

Nachdruck verboten. Übersetzungsrecht vorbehalten.

Etwaiger Nachdruck aus dieser Zeitschrift findet ohne Erlaubnis und ohne Wissen von Herausgeber und Verleger statt.

## Autorenregister.

Das vorliegende Heft (35, 2) enthält 80 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

- |                         |                             |                         |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Asker, E., 110.         | Herwerden, M. A. van, 118.  | Naumann, E., 137, 138.  |
| Bachmann, W., 109.      | Herzog, A., 148.            | Neumann, E., 116.       |
| Bang, J., 110.          | Heuser, E., 146.            |                         |
| Bartsch, C., 148.       | Hirschfeld, H., 111.        | Ost, H., 108.           |
| Baumgärtel, O., 131.    | Hofmann, F. B., 111.        |                         |
| Becher, S., 105.        | Horsch, S., 145.            | Pauli, R., 103.         |
| Berberich, P., 145.     |                             | Pauli, W. E., 103.      |
| Berczeller, L., 126.    | Kahlfeld, F., 126.          | Piorkowski, M., 120.    |
| Berssonof, N., 141.     | Kaiserling, C., 130.        |                         |
| Boeke, J., 119.         | Karsten, G., 131.           | Reinike, E., 121.       |
| Boit, E., 130.          | Kellner, G., 144.           |                         |
|                         | König, W., 110.             | Schmid, G., 138.        |
| Denigés, G., 111, 112.  | Kofer, L., 148.             | Schmidt, W. J., 107.    |
| Deußen, E., 124.        | Kolmer, W., 119.            | Schreuder, A., 114.     |
|                         | Küster, E., 141.            | Schüepp, O., 143.       |
| Eder., 147.             | Kylin, H., 142.             | Simons, H., 129.        |
| Ehringhaus, A., 143.    |                             | Stach, Z., 127.         |
|                         | Lehmann, O., 146.           | Stefanowski, A., 117.   |
| Fähraens, R., 113.      | Liesegang, F. P., 108.      | Stöhr, Ph., 101.        |
| Frederikse, A. M., 114. | Lilpop, J., 139.            |                         |
|                         | Lindow, M., 105.            | Thoms, W., 128.         |
| Galli-Valerio, B., 132. | Lipp, H., 122.              | Tsakalotos, D. E., 145. |
| Gasner, G., 127.        | Lipska-Mlodowska, St., 117. |                         |
| Genek, M., 121.         |                             | Verzár, E., 115, 131.   |
| Griebel, C., 147.       | Malowan, S., 123.           | Vöchting, H., 133.      |
| Guillet, L., 111.       | Marx, H., 118.              | Vogel, O., 145.         |
|                         | Meves, Fr., 140.            | Voigt, J., 121.         |
| Haller, R., 148.        | Meyer, A., 141.             |                         |
| Hartmann, M., 138.      | Molisch, H., 134, 135, 136. | Wahlich, A., 126.       |
| Haug, A., 146.          | Moßler, A., 112.            | Wimmer, Chr., 143.      |
|                         |                             | Wolff, 128.             |

S. HIRZEL · VERLAGSBUCHHANDLUNG  
LEIPZIG

Königstraße 2



Demnächst erscheint in neuer Auflage:

Lehrbuch  
der  
**Pharmakologie**

von

**E. Poulsson**

Professor a. d. Universität Kristiania

Deutsche Originalausgabe

besorgt von F. Leskien

==== Vierte Auflage ====

Preis M. 19,—, gebunden M. 22,—

(und 20<sup>o</sup> „ Teuerungs-Aufschlag des Verlags)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

ZEITSCHRIFT  
FÜR  
WISSENSCHAFTLICHE  
MIKROSKOPIE

UND FÜR  
MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

---

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker und Dr. phil. h. c. R. E. Liesegang  
in Bonn in Frankfurt a. M.

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER  
in Bonn

*Band 35, Heft 3*

*Heft 139*

*Ausgegeben am 27. Mai 1919*

---

Mit 11 Textabbildungen

---

LEIPZIG  
Königstrasse 2

VERLAG VON S. HIRZEL

1918

*Die Zeitschrift für Mikroskopie erscheint vierteljährlich. 4 Hefte bilden einen Jahresband zum Preise von 25 Mark. Abonnementspreis bei direkter Zusage im Inland Mk. 26.—, im Ausland Mk. 27.—.*

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift und von Drucksachen erbittet man durch die Post oder auf Buchhändlerwege an die Verlagsbuchhandlung von S. Hirzel in Leipzig.*

## Inhalt.

	Seite
Mayer, P., Über die sogenannten Sublimatkristalle in mikroskopischen Präparaten . . . . .	161
Krugenberg, B., u. Tielemann, E. Th., Weitere Mitteilungen über die Färbung WEP (Dioxychrom) und über zwei neue Trioxychrome . . . . .	170
Georgi, J., Aus optischen und mechanischen Werkstätten XI . . .	175
Referate . . . . .	189
1. Lehr- und Handbücher S. 189. — 2. Mikroskop und Nebenapparate S. 190. — 3. Physik und Chemie S. 192. — 4. Präparationsmethoden im allgemeinen S. 193. — 5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke. — A. Wirbeltiere S. 194. — B. Mikroorganismen S. 207. — C. Botanisches S. 213. — D. Mineralogisch-Petrographisches S. 221. — E. Technologisches S. 221.	
(Autorenregister auf der dritten Seite des Umschlags.)	
Neue Literatur . . . . .	229

Nachdruck verboten. Übersetzungsrecht vorbehalten.

Etwaiger Nachdruck aus dieser Zeitschrift findet ohne Erlaubnis und ohne Wissen von Herausgeber und Verleger statt.

## Autorenregister.

Das vorliegende Heft (35.3) enthält 72 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

- Allwörden, P. v., 224.  
Almquist, E., 207, 208.  
Altzinger, J., 199.  
Baehmann, E., 215.  
Baljet, H., 214.  
Bang, J., 201.  
Bartsch, C., 224.  
Berblinger, W., 203.  
Brereton, G. E., 212.  
Büchmann, E., 225.  
Bulet, H. M. de, 201.  
Chamot, E. M., 225.  
Cole, H. J., 225.  
Coster, J. J. J., 201.  
Denigès, G., 225.  
Drummond, J. C., 192.  
Fanth, G., 212.  
Feigl, J., 201.  
Fellenberg, Th. v., 227.  
Fitting, H., 220.  
Frankenberg, W., 202.  
Gins, H. A., 210.  
Gray, H. L. B., 228.  
Griedel, C., 226, 227.  
Gutzeit, 211.  
Hanikirsch, W., 225.  
Heidenhain, M., 194.  
Horváth, D., 204.  
Janke, A., 223.  
Janson, E., 219.  
Klemm, E., 194.  
Kofler, L., 227.  
Koller, L., 228.  
Koraen, G., 208.  
Krummacher, O., 199.  
Lamprecht, W., 216.  
Limberger, A., 216.  
Lindner, P., 226.  
Loew, O., 218.  
Malarski, T., 193.  
Markovits Bela, E., 212.  
Meier, E. A., 203.  
Metze, G., 190.  
Meves, F., 217.  
Miche, H., 211.  
Moeller, W., 223.  
Molisch, H., 214.  
Müller, H., 196.  
Posner, C., 201.  
Preisz, H., 213.  
Prell, H., 213.  
Pringsheim, E. G., 215.  
Rinne, F., 221.  
Rosenstadt, B., 200.  
Sanfelice, Fr., 209.  
Schäfer, A., 227.  
Schaffer, J., 205.  
Schulte, W., 223.  
Seel, 224.  
Sevenig, M., 199.  
Smitt, K. W., 212.  
Streim, H., 192.  
Tunmann, O., 213.  
Unna, E., 221.  
Walter, M., 193.  
Wassjutotsehkin, A. M., 202.  
Weber, K., 200.  
Weiß, E., 203.  
Zettnow, 208.  
Zschimmer, E., 190.  
Zsigmondy, 189.  
Zyp, C. v., 192.

S. HIRZEL · VERLAGSBUCHHANDLUNG  
LEIPZIG

Königstraße 2



Demnächst erscheint in neuer Auflage:

Lehrbuch  
der  
**Pharmakologie**

von

**E. Poulsson**

Professor a. d. Universität Kristiania

Deutsche Originalausgabe

besorgt von F. Leskien

==== Vierte Auflage ====

Preis M. 19,—, gebunden M. 22,—

(und 20% Teuerungs-Aufschlag des Verlags)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

ZEITSCHRIFT  
FÜR  
WISSENSCHAFTLICHE  
MIKROSKOPIE

UND FÜR  
MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

---

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. P. Schiefferdecker und R. E. Liesegang  
in Bonn in Frankfurt a. M.

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER  
in Bonn

**Band 35, Heft 4**

*Heft 140*

*Ausgegeben am 29. Juli 1919*

---

LEIPZIG

Königstrasse 2

VERLAG VON S. HIRZEL

1918

*Die Zeitschrift für Mikroskopie erscheint vierteljährlich. 4 Hefte bilden einen Jahresband zum Preise von 25 Mark. Abonnementspreis bei direkter Zusendung im Inland Mk. 26.—, im Ausland Mk. 27.—.*

*Alle Sendungen von Beiträgen für die Zeitschrift und von Drucksachen erbittet man durch die Post oder auf Buchhändlerwege an die Verlagsbuchhandlung von S. Hirzel in Leipzig.*

# Inhalt.

	Seite
Naumann, E., Über die okulare Begrenzung des mikroskopischen Gesichtsfeldes . . . . .	241
Naumann, E., Über das Nachweisen gewisser Gallertstrukturen bei Algen mit gewöhnlichen Farbstiften . . . . .	243
Naumann, E., Über die Einteilung des Gesichtsfeldes beim Zählen mikroskopischer Körper . . . . .	245
Naumann, E., Ein einfaches Zeigerokular . . . . .	248
Blumck, G., Verwendung des Glycerinersatzmittels „Glyzinal“ in der Mikroskopie . . . . .	249
Referate . . . . .	252

1. Mikrophotographie und Projektion S. 252. — 2. Präparationsmethoden im allgemeinen S. 252. — 3. Präparationsmethoden für besondere Zwecke. — A. Niedere Tiere S. 253. — B. Wirbeltiere S. 270. C. Mikroorganismen S. 284. — D. Botanisches S. 285. — E. Mineralogisch-Petrographisches S. 285.

(Autorenregister auf der dritten Seite des Umschlags.)

Neue Literatur . . . . .	287
Autorenregister . . . . .	296
Sachregister . . . . .	298

## Für die nächsten Hefte liegen bereits folgende Originalabhandlungen vor:

- Benedicks, C., u. Walldow, E., Eingehende Prüfung des neuen Reichert'schen Metallmikroskops nebst allgemeinen Studien über die Beleuchtungsoptik des Metallmikroskops.
- Ellermann, V., Über Granulafärbung in Schnitten der blutbildenden Organe beim Menschen.
- Georgi, I., Die Schärfentiefe des Mikroskops.
- Mayer, P., Tragglas und Deckglas.
- Mayer, P., Über die flüchtigen Öle und ihren Ersatz.
- Metz, C., Das Apertometer für Trockensysteme.
- Metzner, P., Ein vereinfachtes Apertometer.
- Metzner, P., Über Verwendung intermittierender Beleuchtung zum Studium rasch verlaufender rhythmischer Vorgänge.
- Müller, H., Über eine neue Methode der Darstellung der Markscheide (des Neurokerations) und des Achsenzylinders.
- Scheffer, W., Ein neues Universalmikroskop.
- Scheffer, W., Systematische Zusammenstellung und Übersicht der mikroskopischen Objektivstrukturen, der mikroskopischen Beleuchtung und ihres Zusammenhanges.
- Walsem, G. C. van, Noch einmal: Unsere Bunsensche Lampe.

Nachdruck verboten. Übersetzungsrecht vorbehalten.

Etwaiger Nachdruck aus dieser Zeitschrift findet ohne Erlaubnis und ohne Wissen von Herausgeber und Verleger statt.

## Autorenregister.

---

Das vorliegende Heft (35,4) enthält 89 Referate über die Arbeiten folgender Autoren:

- |                         |                         |                           |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Alten, H. v., 278.      | Hollaender, P. P., 280. | Pfüller, A., 281.         |
| Asai, T., 274.          | Hornberger, F., 268.    | Plate, C., 264.           |
| Becher, S., 257, 258.   | Huse, K., 252.          | Pump, W., 263.            |
| Behner, A., 254.        | Jakubski, A. W., 257.   | Schaxel, J., 259.         |
| Bierbaum, G., 281.      | Jörschke, H., 266.      | Scheuring, L., 265.       |
| Bispinghoff, W., 256.   | Keiser, W., 276.        | Schleip, W., 262.         |
| Brammertz, W., 280.     | Kniesche, G., 270.      | Schmalz, E., 255.         |
| Breslauer, Th., 273.    | König, E., 256.         | Schmalz, H., 264.         |
| Bretschneider, F., 268. | Kühn, A., 253.          | Schmidt, W., 277.         |
| Brückner, E., 254.      | Künneht, F., 266.       | Schulze, P., 255.         |
| Brussoff, A., 285.      | Kuklenski, J., 271.     | Schumacher, S. v., 275.   |
| Burlend, T. H., 277.    | Levy, F., 283.          | Schwermer, W., 269.       |
| Doms, H., 283.          | Liebe, W., 279.         | Smirnowa, W., 274.        |
| Fernau, W., 255.        | Löhner, L., 262.        | Spek, J., 254.            |
| Fischer, K., 256.       | Lomen, F., 267.         | Spöttel, W., 271.         |
| Fritsch, C., 272.       | Martynoff, W., 280.     | Srdínko, O. V., 275.      |
| Fuchs, R., 264.         | Matthes, W., 256.       | Stachowitz, W., 284.      |
| Gericke, H., 269.       | Matthias, M., 257.      | Strindberg, H., 266.      |
| Goetsch, W., 275.       | Merker, E., 258.        | Stübel, H., 276.          |
| Goette, A., 279.        | Meves, F., 260.         | Thilo, O., 252.           |
| Gothan, W., 285.        | Meyer, F., 261.         | Tobias, A., 264.          |
| Hackl, O., 285.         | Meyer, N. Th., 259.     | Twerochlebow, M., 261.    |
| Haff, R., 277.          | Mühdorf, A., 260.       | Wagner, O., 261.          |
| Harnisch, W., 266.      | Mühlmann, M., 276.      | Wasielewski, Th. v., 253. |
| Hartmann, A., 277.      | Neumann, E., 278.       | Weiß, O., 273.            |
| Heidenhain, M., 280.    | Neumann, Fr., 282.      | Wenck, W. v., 265.        |
| Heiner, H., 267.        | Paravicini, E., 284.    | Witschi, E., 278.         |
| Hertwig, G. u. P., 282. | Pause, J., 270.         | Wittmaack, K., 272.       |
| Hofer, H., 273.         | Pawlowsky, E. N., 279.  | Zailer, O., 259.          |
| Hoffmann, L., 272.      |                         |                           |
-

S. HIRZEL · VERLAGSBUCHHANDLUNG  
LEIPZIG

Königstraße 2



Demnächst erscheint in neuer Auflage:

Lehrbuch  
der  
Pharmakologie

von

**E. Poulsson**

Professor a. d. Universität Kristiania

Deutsche Originalausgabe

besorgt von F. Leskien

==== Vierte Auflage ====

Preis M. 19,—, gebunden M. 22,—  
(und 20% Teuerungs-Aufschlag des Verlags)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung









MBL WHOI LIBRARY



WH 19MA 5

